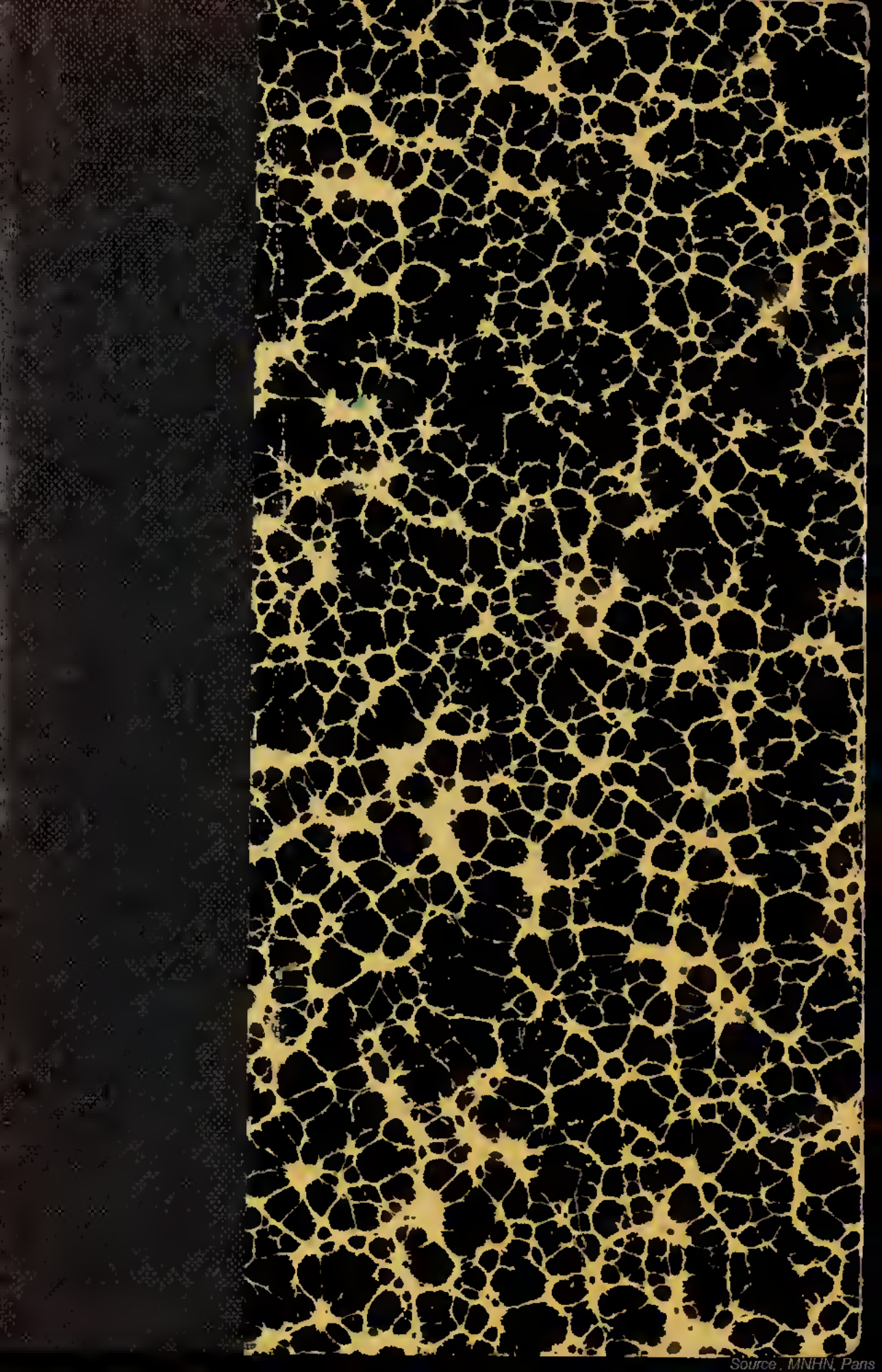
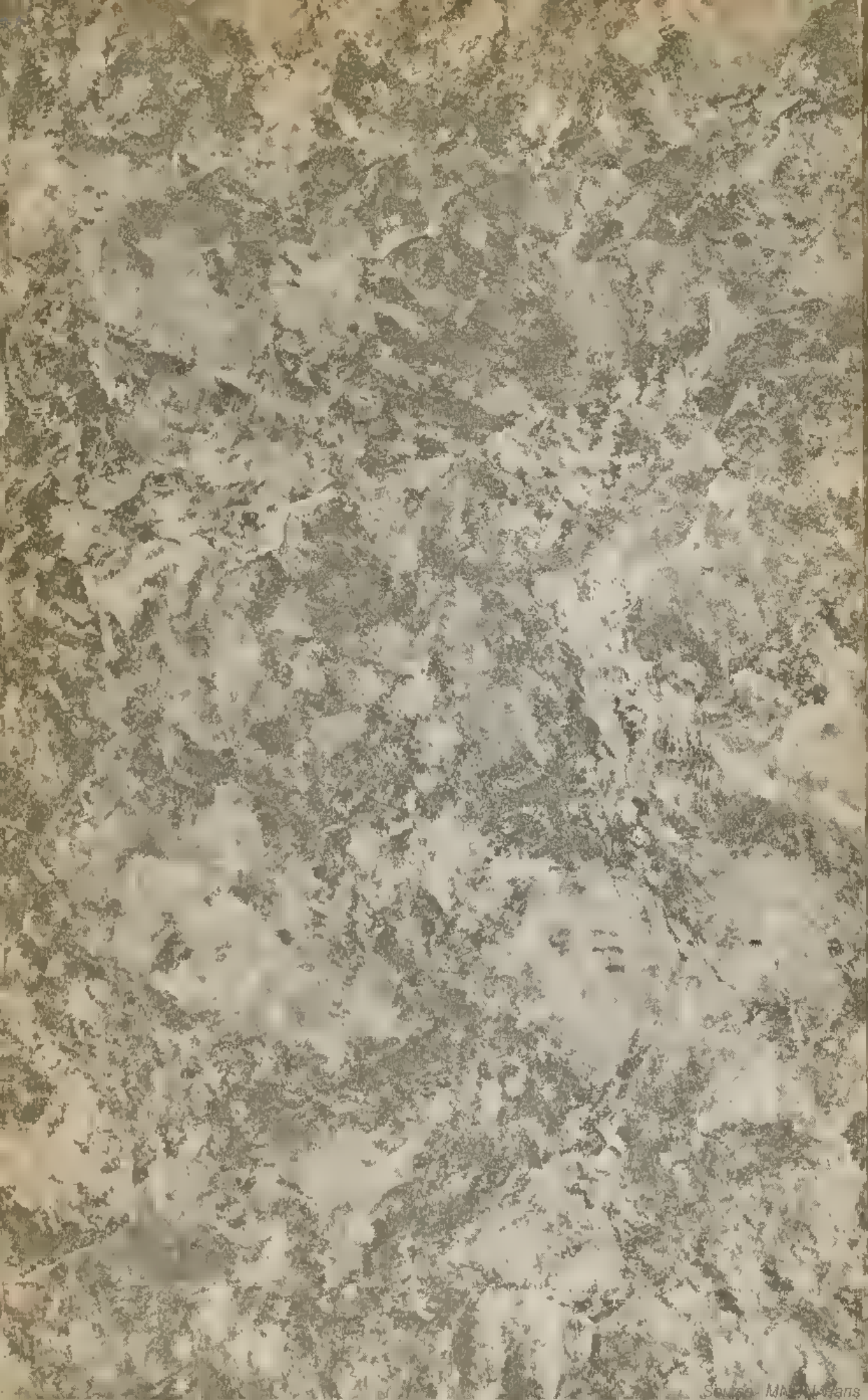

Source : MNHN, Paris

SHOUT
SHARE
IT



Source MNHN, Paris

TOME XXXV. Fasc. 1-4 90e ANNÉE NOUVELLE SÉRIE
1967

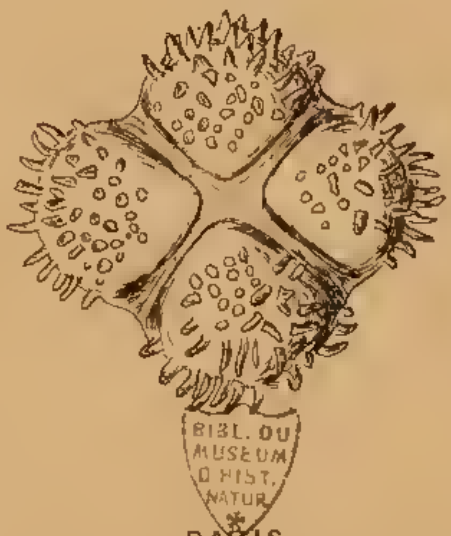
# REVUE BRYOLOGIQUE ET LICHÉNOLOGIQUE

Fondée par T. HUSNOT en 1874

Directeur : Mme P. ALLORGE

NOUVELLE SÉRIE

TOME TRENTE-CINQUIÈME. — FASC. 1-4




PARIS
Laboratoire de Cryptogamie
Muséum National d'Histoire Naturelle
Rue de Buffon, 12

1967

*Ouvrage publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique.*

**Publication trimestrielle.** Sorti des presses en 1968.

Source : MNHN, Paris

# SOMMAIRE


Hempstead Castle. — A Revision of the Genus *Radula*. Part II. Subgenus *Acroradula*. Section II. *Complanatae* . . . . . 1

H. Bischler (Mme). — Le genre *Drepanolejeunea* Steph. en Amérique Centrale et Méridionale. II . . . . . 95

H. Bischler (Mme). — Le genre *Drepanolejeunea* Steph. en Amérique Centrale et Méridionale. Compléments . . . . . 135

S. Jovet-Ast (Mme). — *Colura* récoltés du Pakistan aux Philippines par Pierre Tixier . . . . . 138

S. Jovet-Ast (Mme). — Compléments à l'étude des *Colura* : localités nouvelles ; description d'une espèce nouvelle de Bornéo . . . 143

S. Jovet-Ast (Mme). — Compléments à l'étude du *Riccia Perssonii* Khan . . . . . 149

Hans Brandes. — Die Wirkung von Kinetin auf die Protonemaentwicklung verschiedener Laubmooseuarten (I) . . . . . 158

† J. Courtejaire. — Les Hepatiques de quelques îles occidentales d'Écosse . . . . . 165

E.-J. Bonnot. — Études sur le *Bruchia vogesiaca* Schwaegr. . . . . 171

F. Jelenc. — Muscinées de l'Afrique du Nord (Supplément) . . . . 186

A. Boros et L. Vajda. — Bryologische Beitrage zur Kenntnis der Flora Transsilvaniens . . . . . 216

J. Éon (Mlle). — Contribution à l'étude de *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske (*Acrocladium cuspidatum* Lindb.) : Morphologie, écologie, biochimie . . . . . 254

P. Tixier. — Le genre *Calymperopsis* (C.M.) Fleisch. (Calymperaceae). 265

S. Winkler. — Die epiphyllen Moose der Nebelwalder von El Salvador C.A. . . . . 303

M. Kuc. — Some New and Rare Mosses from Julian Alps (W. Yugoslavia) . . . . . 370

G. Pueyo. — Présence d'un polyalcool chez *Cladonia furcata* Schrad. . . . . 373

G. de Lestang Laisné. — Historique de la synthèse expérimentale des Lichens . . . . . 376

Notes :

S. Jovet-Ast (Mme). — *Riccia crustata* Trab., nouveau pour l'Europe. *Riccia Sommieri* Lev., nouveau pour l'Espagne . . . . . 385

S. Jovet-Ast (Mme) et Paul Jovet. — *Riccia crystallina* L. emend. Raddi, espèce nouvelle pour la France . . . . . 386

V. Allorge (Mme). — Trois espèces de *Riccia* nouvelles pour le Portugal . . . . . 387

Nécrologie . . . . . 388

V. Allorge. — R. Gaume (17.11.1885 - 5.12.1964), avec portrait . . 388

Cl. Hamant. — Le Professeur Germain Chalaud (13.8.1889 - 20.7.1967) . . . . . 396

Cl. Hamant. — J. Courtejaire (1.3.1932 - 6.2.1966) . . . . . 400


*(Suite du sommaire page 3 de la couverture).*

Source MNHN Paris

Li 73

# REVUE
# BRYOLOGIQUE
## ET
# LICHÉNOLOGIQUE

Source MNHN, Paris

Source MNHN, Paris

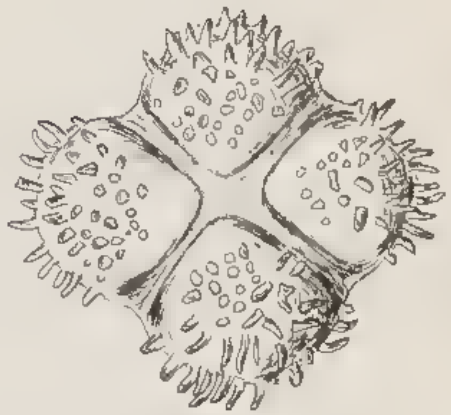
# REVUE BRYOLOGIQUE ET LICHÉNOLOGIQUE

**Fondée par T. HUSNOT en 1874**

Directeur : Mme P. ALLORGE

NOUVELLE SÉRIE

TOME TRENTE-CINQUIÈME. — FASC. 1-4



PARIS
Laboratoire de Cryptogamie
Muséum National d'Histoire Naturelle
Rue de Buffon, 12

1967

*Ouvrage publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique.*

Source MNHN, Paris

Source MNHN, Paris

Tome XXXV. Fasc. 1-4. 90e Année Nouvelle Série
1967

# Revue Bryologique et Lichénologique

Fondée par T. Husnot en 1874

**Directeur : Mme Pierre ALLORGE**

*Ouvrage publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique*

## A Revision of the Genus *Radula*. Part II. Subgenus *Acroradula*. Section 11. *Complanatae*

by Hempstead Castle

Abstract. — Section 11, *Complanatae* of the Subgenus *Acroradula*, presents descriptions, figures with references to any earlier illustrations, citations of collections in the larger herbaria, records of geographic distribution, ecological data where available, literature references and critical notes for those species of the Genus *Radula* which lack those features which characterize the species included in the other sections of this revision and in which the base of the lobule of the leaf of the stem is fused to the axis its entire length or, if free in part, the free portion not extended more than one-half the distance across the axis.

Species of the *Complanatae*.

*Radula Balansae* St. ; *R. Bolanderi* G. and its synonyms *R. spicata* Aust. and *R. aretica* St. ; *R. buccinifera* (Taylor) Taylor and its syns. *Jungermannia buccinifera* Tayl., *R. strangulata* Tayl. and *R. Levieri* St. ; *R. caloosiensis* Aust. ; *R. comorensis* St. ; *R. complanata* (L.) Dumort. and its syns. *Jung. complanata* Linn., *R. alpestris* Lindb., *R. Hollii* Aust., *R. Notarisii* St., *Stephanina complanata* O. Kuntze, *Steph. alpestris* O. Kuntze and *R. Krausei* St. ; *R. convexa* St. ; *R. exigua* St. ; *R. falcata* St. ; *R. fabrifolia* St. ; *R. gelena* G. ; *R. gemmulosa* Hattori ; *R. gracilis* Mitten ; *R. Forcauana* St. ; *R. Hollii* Spruce ; *R. hyalina* St. ; *R. indica* St. ; *R. japonica* G. ; *R. kaurmarui* Hattori ; *R. Langloisii* Castle ; *R. lejeuneaeformis* St. ; *R. Lindbergiana* G. and its syns. *R. communata* G., *R. germana* Jack, *R. ovata* Jack, *R. Bornmulleri* Schiffner and *R. Lindbergiana* G. var. *germana* Macvicar ; *R. longispica* St. ; *R. macrostachya* L. & G. and its syns. *R. tenerrima* St. and *R. Eggersiana* St. ; *R. mauritiana* Mitten ; *R. Mittenii* St. ; *R. nudicaulis* St. and its syn. *R. Goebelii* St. ; *R. obconica* Sull. ; *R. obscura* Mitten ; *R. oyameusis* St. ; *R. pallens* (Swartz) Dumort. and its syn. *Jung. pallens* Swartz ; *R. papulosa* St. ; *R. parviretis* Hodgson ; *R. pseudo-*

* This study was prepared and published under the support of the National Science Foundation Grant GB-4102.

Source MNHN, Paris

*stachya* Spruce ; *R. pusilla* Spruce ; *R. rhombiloba* St. ; *R. Robinsonii* St. ; *R. sendaica* St. ; *R. silvosa* Hodgson and Allison ; *R. similis* St. ; *R. Sullivantii* Aust. ; *R. tokiensis* St. ; *R. variabilis* Hattori and *R. Vieillardii* G.

Section 11 also contains a supplement in which are included the accounts of those few species which, by necessity, were omitted from the appropriate sections at the time of publication.

***

Section 11. *Complanatae*. (*Communes*, Stephani, Fr., Hedwigia 23 : 162, 1881) ; species of the Subgenus *Acroradula* not growing on the surface of the living leaves of higher plants, pinnately or irregularly branched, the branches not microphyllous and amentiform, leaves not densifoliate, in most cases with marked size difference in the lobe and lobule, the apex of the lobule of the leaf of the stem not extended, the base either fused to the stem its entire length or partially free and the free portion extended not more than half the distance over the axis, the margin of the lobe essentially entire and the carinal area not inflated its entire length.

In his early paper on the Genus *Radula*, published in 1881 (53, p. 162), Stephani offered a scheme of classification of the species consisting of twelve groups of unspecified rank. As has been indicated earlier (16, p. 2), these groups are not comparable to the sections of this revision in as much as the earlier author failed to recognize the primary division of the genus in the Subgenera *Cladoradula* and *Acroradula* published by Richard Spruce in 1885 in his Hepaticae of the Amazon and Andes. The group *Communes*, as proposed by Stephani, is somewhat comparable to the Section *Complanatae* of this revision. The earlier name, however, has not been adopted here as it seems preferable to use *Complanatae* taken from the specific epithet of the typical species *Radula complanata* (L.) Dumortier. Furthermore, the group *Communes* was apparently somewhat vague in Stephani's mind as a number of the species included possess the characters which properly place them in other categories of his own scheme of classification.

Sections *Equilobae* and *Adnatae*, proposed in the introduction to this revision (7, p. 19), have been absorbed into Section 11. *Complanatae*. It seemed expedient to do this as these sections were small groups and defined by characters not sufficiently set apart from those of the *Complanatae*.

### Guide to the Species

I. Plants restricted to the western hemisphere or with an extended range into the eastern hemisphere.

A. Species with specialized structures for asexual reproduction.

B. Species gemmiparous.

C. Paroicous ; temperate and sub-arctic North America, Europe and the Near and Far East. . . . . 1. — *Radula complanata* (L.) Dumort.

CC. Dioicous ; south-eastern United States.

D. Apex of the lobule of the stem-leaf usually rounded and not extended ; perianth with a deep cleft on one lateral margin . . . . . 2. — *Radula Langloisii* Castle.

Source MNHN, Paris

DD. Apex of the lobule of the stem-leaf often narrowly rounded and slightly extended; mouth of perianth shallowly two-lipped and lacking a deep cleft. . . . . 3. — *Radula caloosiensis* Austin.

BB. Asexual reproduction by caducous lobes of the vegetative leaves.

C. Species restricted to the United States.

D. Species heteroicous; New England south to Georgia, northwest to Wisconsin and southwest to Oklahoma . . 4. — *Radula obconica* Sullivant.

DD. Species dioicous; Georgia, Florida, Alabama, Louisiana, Tennessee . . . . 5. — *Radula Sullivantii* Austin.

CC. Plants of Central America, West Indies and northern South America.

D. Lobe of the leaf conspicuously falcate.

E. Lobules of the vegetative leaves parallel with the axis; the keel long-decurrent; Central America . . . . . 6. — *Radula falcifolia* Stephani.

EE. Lobules not elongated parallel with the axis, longer in the lateral dimension.

F. Species of the Andes of Colombia . . . . . 7. — *Radula gracilis* Mitten.

FF. Species of Brazil. 8. — *Radula pseudostachya* Spruce.

DD. Lobe of the vegetative leaf not conspicuously falcate.

E. Species of the Andes of Bolivia . . . . . 9. — *Radula convexa* Stephani.

EE. Species of Mexico, West Indies and Venezuela. . . 10. — *Radula macrostachya* L. & G.

AA. Species lacking specialized structures for asexual reproduction.

B. Species of the west coast of the United States. . . . . 11. — *Radula Bolanderi* Gottsche.

BB. Species of the West Indies and northern South America.

C. Lobe of the vegetative leaf 1.5-1.8 mm in its longest dimension; keel incurved; apex of the lobule blunt-tipped.

D. Species restricted to the Island of Jamaica . . . . . 12. — *Radula pallens* (Swartz) Dumort.

DD. Species of northern South America. . . . . 13. — *Radula nudicaulis* Stephani.

CC. Lobe of the vegetative leaf 1.0 mm in its longest dimension; keel somewhat arched; apex of the lobule rounded . 14. *Radula pusilla* Spruce.

II. Plants of the eastern hemisphere, with a range of distribution including the British Islands and near islands of the North Atlantic.

A. Species gemmiparous; British Isles, Europe, North Africa, the Near and Far East . . . 15. *Radula Lindbergiana* Gottsche.

AA. Species not gemmiparous; Ireland, Azores and Portugal . . 16. — *Radula Holtii* Spruce.

Source MNHN, Paris

III. Plants of the eastern hemisphere including the islands of the Indian Ocean, India and Indonesia.

A. Species of the Comoro Islands, Madagascar and the Mascarene Group.

B. Species parnicous ; leaves of the branches of the first order sub-equilobate ; Mascarene Islands . . . . . 17. *Radula mauritiana* Mitten.

BB. Species dioicous ; leaves of the branches of the first order essentially like those of the stem.

C. Leaves of the stem contiguous ; often falcate ; apex of the lobule sub-acute ; Comoro Islands and Reunion of the Mascarene Group. . . . . 18. — *Radula comorensis* Stephani.

CC. Leaves of the stem densely imbricate ; lobes not falcate, the apex of the lobule rounded ; Madagascar. . . . . 19. — *Radula exigua* Stephani.

AA. Plants of India and Indonesia.

B. Species reproducing asexually by means of caducous leaf-lobes ; India. . . . . 20. *Radula obscura* Mitten.

BB. Species without provision for asexual reproduction.

C. Leaves of the stem somewhat densely imbricate.

D. Dorsal lobe 1,0 mm in its longest dimension, deeply concave ; lobule rectangular and apex rounded ; India. . 21. — *Radula indica* Stephani.

DD. Dorsal lobe 1,5 mm in its longest dimension, not deeply concave, often conspicuously falcate ; lobule quadrate, the apex sub-acute and often slightly prolonged ; Borneo . 22. *Radula falcata* Stephani.

CC. Leaves of the stem contiguous or sub-imbricate.

D. Lobe of the vegetative leaf often falcate ; apex of the lobule rounded ; Java. . . . . 23. *Radula gedena* Gottsche.

DD. Lobe of the vegetative leaf not falcate ; apex of the lobule narrowly rounded or sub-acute ; Madura. . . . . 24. — *Radula Forcauana* Stephani.

IV. Plants of the Far East and Oceania.

A. Plants restricted to the Japanese Islands.

B. Species with specialized structures for asexual reproduction.

C. Species gemmiparous.

D. Plants of small size ; dorsal lobe 0,5 mm in its longest dimension ; dioicous . . 25. *Radula gemmulosa* Hattori.

DD. Plants of average size ; dorsal lobe 1,4 mm in its longest dimension ; paroicous . . 26. *Radula hyalina* Stephani.

CC. Species reproducing caducous leaf-lobes . . . . . 27. *Radula variabilis* Hattori.

BB. Species lacking specialized structures for asexual reproduction.

C. Species dioicous.

D. Leaves of the stem sub-imbricate ; dorsal lobe 0,9 mm in its longest dimension. 28. — *Radula sendaica* Stephani.

Source MNHN, Paris

DD. Leaves of the stem imbricate ; dorsal lobe 0.7 › mm in its longest dimension . 29. *Radula oyamensis* Stephani.

CC. Species monoicous.

D. Perianth narrowly truncate-clavate . . . . . 30. *Radula japonica* Gottsche.

DD. Perianth broadly truncate-clavate.

E. Leaves of the stem sub-imbricate ; dorsal lobe 0.9 mm in its longest dimension, not falcate ; apex of the lobule usually broadly rounded . . . . . 31. - *Radula tokiensis* Stephani.

EE. Leaves of the stem imbricate ; dorsal lobe 1.1 mm in its longest dimension, often somewhat falcate ; apex of the lobule often narrowly rounded . . . . . 32. *Radula kanemarui* Hattori.

AA. Plants of Australasia and Oceania.

B. Species of Australasia.

C. Species gemmiparous ; New Zealand . . . . . 33. *Radula papulosa* Stephani.

CC. Species lacking specialized structures for asexual reproduction.

D. Leaves of the stem distinct, occasionally contiguous.. . 31. · *Radula buccinifera* (Taylor) Taylor.

DD. Leaves of the stem imbricate.

E. Dorsal lobe 1.2 mm in its longest dimension.

F. Apex of the lobule broadly rounded ; Norfolk Island . . . . . 35. *Radula Robinsonii* Stephani.

FF. Apex of the lobule narrowly rounded ; Australia, Tasmania and New Zealand . . . . . 36. *Radula Mittenii* Stephani.

EE. Dorsal lobe 0.95 mm or less in its longest dimension.

F. Margin of the leaf-lobe irregular and often narrowly crisped ; Stewart Island. . . . . 37. — *Radula parviretis* Hodgson.

FF. Margin of the leaf-lobe not irregular and not narrowly crisped ; North Island, New Zealand . . . 38. — *Radula silvosa* Hodgson and Allison.

BB. Plants of Oceania.

C. Species reproducing asexually by means of caducous leaf-lobes.

D. Species of extremely small size ; dorsal lobe 0.1 mm in its longest dimension ; Hawaii. . . . . 39. *Radula lejeuneaeformis* Stephani.

DD. Species of average size ; dorsal lobe 0.8 mm in its longest dimension ; New Caledonia . . . . . 40. — *Radula longispica* Stephani.

CC. Species without specialized structures for asexual reproduction.

D. Apex of the lobule narrowly rounded and somewhat extended ; New Caledonia. . . . . 41. — *Radula similis* Stephani.

DD. Apex of the lobule broadly rounded and not extended.

Source MNHN, Paris

E. Keel of the stem-leaf strongly arched ; apex of the lobule broadly rounded ; rhizoids lacking ; branches of the first order occasionally with reduced, equilobati leaves in terminal and interralary series ; New Caledonia . . . . . 12. *Radula Balansae* Stephani.

EE. Keel of the stem-leaf not strongly arched ; apex of the lobule narrowly rounded ; rhizoids frequently présent ; branches of the first order with leaves essentially like those of the stem.

F. Dorsal lobe 1.0 mm in its longest dimension, somewhat narrowly ovate and not falcate ; New Caledonia . . . . . 13. — *Radula Vieillardii* Gottsche.

FF. Dorsal lobe 0.7 mm in its longest dimension, broadly ovate, often somewhat falcate ; Tahiti.. . . 41. — *Radula rhombiloba* Stephani.

1. — *Radula complanata* (L.) Dumortier, Comm. Bot. 112. 1822.
*Jungermannia complanata* Linnaeus, Sp. Pl. 1133. 1753.
*Radula alpestris* Lindberg, ex Berggren, Bidrag till Skand. Bryol. 29. 1866.
*Radula Hallii* Austin, Bull. Torrey Club 6 : 19. 1875.
*Radula Nolarisii* Stephani, Hedwigia 23 : 129. 1884.
*Stephanina complanata* O. Kuntze, Rev. Gen. Pl. 839. 1891.
*Stephanina alpestris* O. Kuntze, l. c.
*Radula Krausei* Stephani, Bot. Jahrb. 8 : 97. 1896.

Plants pale to bright yellow-green : stems 1-2 cm in length and 0.15 mm in width, somewhat irregularly pinnately branched, the branches 2-5 mm in length and 0.12 mm in width, occasionally with branches of the second order, an occasional branch assuming stem-like growth ; leaves of the stem somewhat densely imbricate, the keel slightly arched and slightly decurrent ; dorsal lobe 1.4 × 1.2 mm, suborbicular, concave, the antical margin broadly rounded, often with marginal discoid gemmae, the base free nearly one-half its length, the free portion rounded and extended across and beyond the stem, slightly auriculate, the line of attachment slightly curved ; ventral lobe 0.6 × 0.6 mm, quadrate, the apex narrowly rounded, often sub-apiculate, the base free about one-third its length, the free portion rounded and extended one-half the distance across the stem, or less, the line of attachment slightly curved, often with a somewhat pronounced rhizoid-bearing outpocketing in the lower mid-carinal area ; cells of the leaf-lobe uniformly thin-walled ; cells of the lobe margin 18 × 14 μ, of the median portion 20 × 18 μ and of the base 22 × 19 μ ; leaves of the branches and subfloral innovations somewhat different, the keel usually more arched and the carinal area more inflated, the dorsal lobe more concave ; paroicous ; female inflorescence terminal on the stem, on vigorous branches and on the innovations, with one, more rarely two, subfloral innovations ; bracts somewhat convergent, the keel slightly arched in the center ; dorsal lobe 1.2 × 0.9 mm, ovate, somewhat concave, the antical margin rounded, the base rounded and somewhat extended ; ventral lobe 0.75 × 0.10 mm, the apex broadly rounded, the base rounded and somewhat extended ; male inflorescence

Source MNHN, Paris

hypogynous, consisting of a series of two to four, more rarely six, pairs of bracts immediately below the female inflorescence and separated from it by one, more rarely two, subfloral innovations, the bracts densely imbricate, the keel strongly arched and the carinal area strongly inflated ; dorsal lobe 0.90 × 0.75 mm, ovate, concave, somewhat laterally extended, the antical margin rounded, often bearing marginal discoid gemmae, the base rounded and somewhat extended ; ventral lobe 0.55 × 0.15 mm, the apex somewhat broadly rounded, the base broadly rounded and

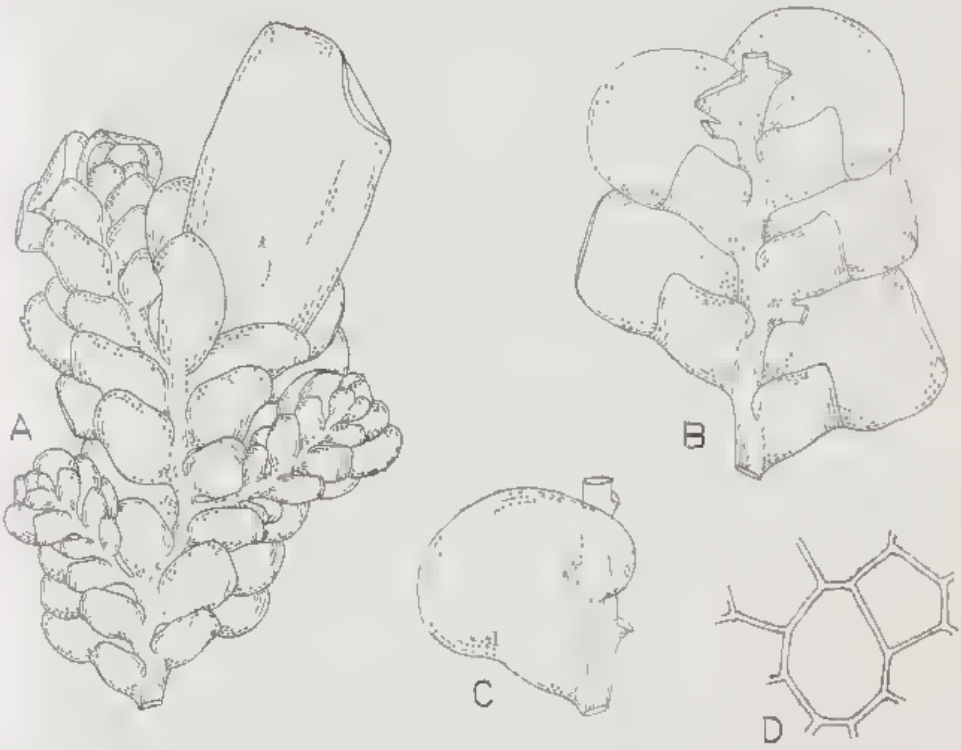



Fig. 1. — *Radula complanata* (L.) Dumortier. — A. Terminal portion of a main axis bearing the paroicous inflorescence with perianth and a single innovation, ventral view, × 18. — B. Portion of the main axis, ventral view, × 18. — C. Leaf of the stem, dorsal view, × 18. — D. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 450. — Drawn from material collected by A. W. Evans in New England.

slightly extended ; perianth 1.5-2.5 mm in length, broadly truncate-clavate, the mouth shallowly two-lipped, the lips slightly undulate ; asexual reproduction by discoid gemmae marginal on the lobes of the leaves of the stem, branches and innovations, less often on the lobes of the male and female bracts.

Type : in Europa ad arborum truncos.

Illustrations : Hooker, W. J., Brit. Jung. pl. 81 ; Jack, J. B. Die europäischen *Radula*-Arten. Fig. 5 ; Macvicar, S. M., The Student's Handbook of British Hepatics, p. 387 ; Müller, K. in Rabenhorst's Kryptogamen-Flora. Die Lebermoose. Vol II. fig. 158 ; Stephani, Fr., Icones Inedit (60), No. 214, as *Radula complanata* ; No. 118, as *R. Notarisii* ; No. 215, as *R. Hallii* and No. 217, as *R. Krausei*.

Source MNHN, Paris

Habitat and distribution : typically on bark, more rarely on stones and soil, often associated with other bryophytes ; Western Hemisphère North America, United States from Maine to Florida and westward to the Pacific Coast and from California to Washington ; Canada westward from Nova Scotia to the Pacific Coast and north to Alaska. Eastern Hemisphere – British Isles, Faeroes, Azores, Madeira and the Canary Islands ; Continental Europe, Scandinavia, and Persia and Japan. This distribution is based upon an inspection of the several hundred collections preserved in the herbaria of Yale University, the British Museum, Kew Gardens, of Stephani at Geneva and of the Laboratoire de Cryptogamie in Paris.

In his account of *Radula complanata* in the fourth volume of the Species Hepaticarum, STEPHANI offered a more extended range than the above and included the Caucasus, Afghanistan, Himalaya and Tien Shan (Soviet Central Asia). None of the collections from these regions preserved in his herbarium under this name, however, are referable to the Linnaean species. MÜLLER (11, p. 541) has presented an even more extended distribution in that he has included, in addition to the regions listed by STEPHANI, North Africa and Shensi (China). Unfortunately, MÜLLER did not cite specific collections and, in all probability, accepted the distribution presented by other authors.

Typical examples of *Radula complanata* occur in Japan and several fine examples have been made available for inspection through the courtesy of Dr. Sinske HATTORI. Dr. HATTORI has commented in correspondence that this species occurs in the northern regions of the Japanese islands and tends to be subalpine. The Japanese collections, however, may present a certain problem in that the monoicous and non-gemmiparous *R. tokiensis* St. is similar vegetatively to *R. complanata* and sterile, non-gemmiparous plants of the latter may actually be examples of the Stephani species. According to Dr. HATTORI, however, the Stephani species tends to be restricted to the more southern portions of Japan. Since *R. complanata* does occur in Japan and since there is one typical example from Persia preserved in the herbarium of Kew Gardens (Persia, Iter Persium alterum, No. 5851, det. Schiffner, leg. Bornmüller), it seems reasonable to accept for the present the connecting distribution from Europe through Asia to the Japan as has been presented by both STEPHANI and MÜLLER.

*Radula Notarisii* Stephani, according to the author's original account, was based upon collections from Torino, Locarno, Capraia, Santino, Bieno and from the Apennine Mountains. These collections had been obtained by STEPHANI from the herbarium of J. DE NOTARIS and no specific collection was cited by him as the type. The collections from Locarno, Capraia, Santino, Bieno and from the Apennine Mountains, all preserved in the herbarium of Stephani at Geneva, have been examined and properly referred to *R. Lindbergiana* Gottsche thus leaving the Torino collection as the possible type in question. The figure of *R. Notarisii* in the Icones (No. 118), provides a clue in this connection although it was taken from material identified merely by the word « Italia ». Among the collections at Geneva the one which bears the label « *Radula Notarisii* St., c. per., Italia, in collibus, Jan. mensibus, ad truncos, leg. de Notaris, 1836 » contains the actual plant figured by Stephani. Since this collection

Source : MNHN, Paris

is obviously the one upon which Stephani based his conception of the species, it may be regarded as the type. There is no mention of Torino, however, and the exact source of this type is unknown.

The type collection of *Radula Notarisii* is gemmiparous and otherwise agrees vegetatively with *R. complanata*. The inflorescence is paroicous and the perianth has the same form as that of *R. complanata*. It has, however, one disturbing character. The plant figured by Stephani in the Icones, which has been examined, shows several male bracts in an intercalary position on the branch arising laterally within the hypogynous male portion of the inflorescence. This suggests that the species is heteroicous rather than paroicous. It is more likely, however, that this plant is paroicous and that this particular branch is a fertile one in which, following the formation of the male bracts (protandry), the apex has proliferated vegetatively and failed to produce the female bracts and archegonia. This condition may be regarded as abnormal and not a constant character indicating a specific difference. Examples of *R. complanata* have been described by Jack (35, p. 357) and Schiffner (51, p. 72), who made extensive studies of *R. complanata* in Europe, in which are combined the paroicous and heteroicous arrangement of sexual structures. Accordingly *R. Notarisii* may be regarded as a synonym of the Linnaean species as has already been presented in the earlier account of the species of *Radula* of North America and Canada (6, p. 129). It is significant that in 1904 Massalongo, in an observation included in his account of *R. complanata* (41, p. 2) questioned the validity of *R. Notarisii* St. and the same view was expressed by Schiffner in 1913 (51, p. 112).

The two American species *Radula Hallii* Austin and *R. Krausei* Stephani have been retained as synonyms of *R. complanata* (6, p. 129). The collections upon which these two species were based have been examined and found to be typical examples of that species. In the case of *R. Krausei* the identification with *R. complanata* was made first by M. A. Howe in 1899 (34, p. 160).

The type collection of *Radula alpestris* Lindberg has been examined, found to agree in every detail with *R. complanata* and has been reduced to synonomy under that species in the early paper dealing with the species of *Radula* of the United States and Canada published in 1925 (6, p. 129). Karl Müller, in the account of the Hepaticae in the second volume Rabenhorst's Cryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz, also has included the Berggren species along with Stephani's *R. Notarisii* as synonyms of the Linnaean species.

*Radula complanata* closely resembles the dioicous *R. Lindbergiana* Gottsche. Bothe species are gemmiparous and, in sterile condition, exhibit no definite characters by which they may be distinguished.

2. *Radula Langloisii* Castle, Bull. Torrey Bot. Club 52 : 435.1925.

Plants green, tinged with yellow, in the dried condition : stems 2 cm or more in length and 0.15 mm in width, somewhat irregularly pinnately branched, the branches 2-9 mm in length and, in the more vigorous branches, 0.15 mm in width, often with branches of the lower order, an occasional branch assuming stem-like growth : leaves of the stem

Source MNHN, Paris

imbricate, the keel straight or slightly arched, slightly decurrent ; dorsal lobe 0.75 × 0.60 mm, broadly ovate, slightly concave, the apex rounded, the base free nearly one-half its length, the free portion rounded and extended across the stem and, in some cases, slightly beyond, the line of attachment curved ; ventral lobe 0.25 × 0.25 mm, quadrate, usually appressed to the dorsal lobe, the apex narrowly rounded or bluntly angled, the base free about one-fourth its length, the free portion rounded and extended slightly over the stem, the line of attachment nearly straight ; rhizoids often present on the lower, mid-carinal area ; cells

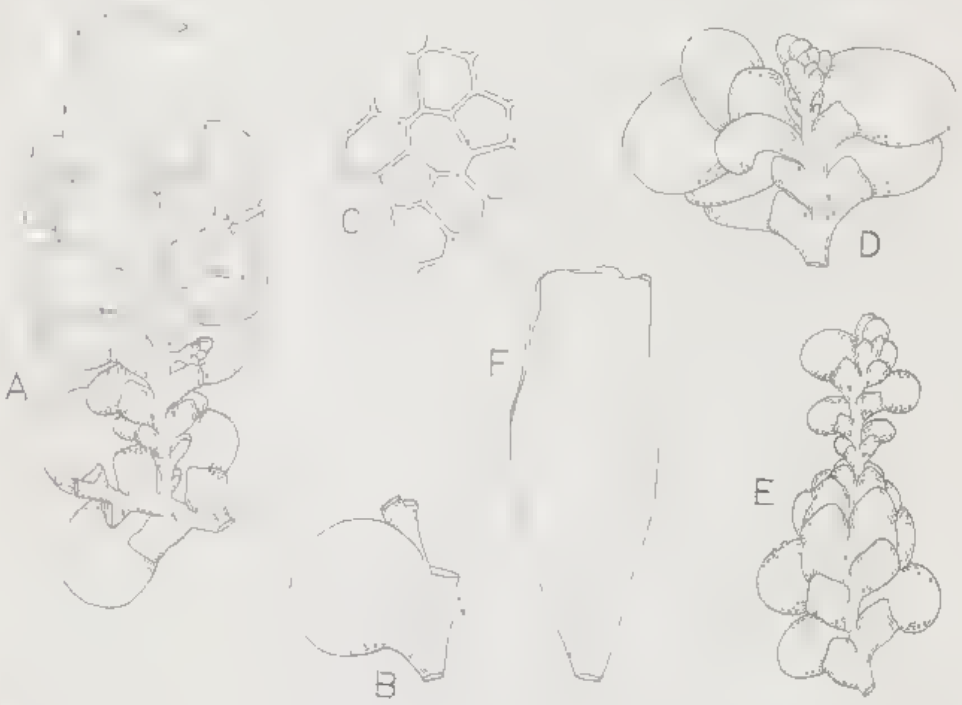



FIG. 2. — *Radula Langloisii* Castle. — A. Portion of the main axis, bearing a branch with female inflorescence, a single innovation and an immature perianth, ventral view, × 18. — B. Leaf of the stem, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 450. — D. Female inflorescence, ventral view, × 18. — E. Male inflorescence, ventral view, × 18. — F. Mature perianth, × 18. — Drawn from the Type.

of the leaf-lobe mostly uniformly thin-walled, occasionally with minute additional deposits of wall material at the angles ; cells of the lobe-margin 12 × 10 μ, of the median portion 18 × 14 μ and of the base 25 × 18 μ ; leaves of the branches of the first order and of the innovations at first of reduced size, later becoming essentially like those of the stem, leaves of the branches of the lower order different, less widely spreading and the lobule larger in relation to the lobe and similar to the reduced, first formed leaves of the branches of the first order and of the innovations : dioicous : male inflorescence intercalary on the stem and on the branches, bearing one to four pair of bracts, the first formed bracts larger and the inflorescence tapering somewhat, the bracts subequally bilobed, densely imbricate, the keel strongly arched and the carinal area strongly inflated : dorsal lobe 0.53 × 0.25 mm, somewhat constricted

Source MNHN, Paris

above the keel, the apex rounded, the base free about one-half its length, the free portion rounded and extended over the axis, occasionally beyond; ventral lobe 0.15 × 0.20 mm, the apex rounded, the base free about one-half its length, the free portion broadly rounded and extended somewhat over the axis; female inflorescence terminal on the stem and on the branches, usually with a single innovation, the innovation often assuming branch-like growth and becoming fertile; bracts somewhat divergent, the keel incurved; dorsal lobe 0.85 × 0.60 mm, somewhat narrowly ovate, the apex broadly rounded, the base rounded and not extended; ventral lobe 0.55 × 0.45 mm, somewhat abruptly rounded above the limit of the keel, the apex broadly rounded, the base rounded and not extended; perianth at maturity 2.6 mm in length and 0.75 mm in width at the middle, somewhat narrowed toward the free end, truncate-clavate, the mouth two-lipped, deeply cleft on one side, the margin coarsely undulate; vegetative propagation by discoid gemmae occasionally produced marginally on the lobes of the vegetative leaves, male and female bracts and on the lips of the perianth.

**Type**: Type collected at Keystone, Louisiana, 1891, Langlois (herbarium of C. C. Haynes).

Illustrations: Castle, H. (6, p. 437, fig. 9).

Habitat and distribution: on bark and on rocks, associated with other bryophytes; North Carolina, South Carolina, Florida and Louisiana.

**North Carolina.** Jackson Springs, Moore Co., 1905, C. C. Haynes (Y.).

**South Carolina.** Summerville, Berkeley Co., 1889. L. M. Underwood and C. G. Dubois (Y); Summerville, 1889, C. G. Dubois (Y) on bark, Summerville, 1911, C. C. Haynes, No. 1344 and same locality, 1926, C. C. Haynes, No. 4557 (Y).

**Florida.** On dead fallen *Betula nigra*, Aucilla River bridge, 7 m. s. from Lamont on way to Wakulla Spring, 1927, H. Kurz, No. 119 (Y); limestone boulders, rich woods, margin of river, Wakulla Spring, 1927, Kurz, No. 157 and on *Magnolia* sp., rich woods, margin of river, Wakulla Spring, 1927, Kurz, Nos. 151 and 159 (Y); Balanced Rock, edge of Chipola River flood plain, 7 m. n. e. of Marianna, 1927, Kurz, No. 147 (Y); with mosses, peat and dead and on live trees, Swirl, 3 m. s of Crawfordville, 1927, Kurz, Nos. 56 and 57 (Y); on trees, rich woods, Judge Owen's Woods, 3 m. e. of Tallahassee, 1927, Kurz, No. 48 (Y); on *Liquidamber* tree, 18 m. w. of Tallahassee, 1927, Kurz, No. 35b (Y); on *Taxodium distichum*, Marks River, 3 m. s. of Newport, 1927, Kurz, No. 103 (Y); Sanford, 1911, S. Rapp, No. 40 and on *Carpinus*, Sanford, 1914, Rapp, as *R. australis* (Y); Blandton, 1891, L. M. Underwood, No. 223 (Y); on trees and rocks, Fern Grotto, near Pineola, Citrus Co., 1937, H. L. Blomquist, No. 8883 (Y).

**Louisiana.** Keystone, 1891, Rev. A. B. Langlois, Type (Y); on dead roots, Bois Lobbé, 1890 and 1891, Langlois and same locality and collector, No. 622 (Y); Coteau, 1890, Langlois (Y).

With respect to its vegetative characters *Radula Langloisii* somewhat closely resembles the paroicous *R. complanata* (L.) Dumort. Both species produce discoid gemmae marginally on the lobes of the leaves. In *R. complanata* gemmae are usually abundantly produced and are restricted,

Source: MNHN, Paris

in most cases, to the vegetative leaves whereas in the other species, although often present, gemmae are relatively few in number and also may appear on the bracts and lips of the perianth. The male inflorescence, intercalary on the stem and branches, somewhat resembles that of *R. australis* Aust. in which the inflorescence also tapers. It differs, however, in that it contains fewer bracts and the bracts are more nearly subequally bilobed. The perianth, with its deep cleft usually present on one side, is quite distinct from that of the other North American species of the genus.

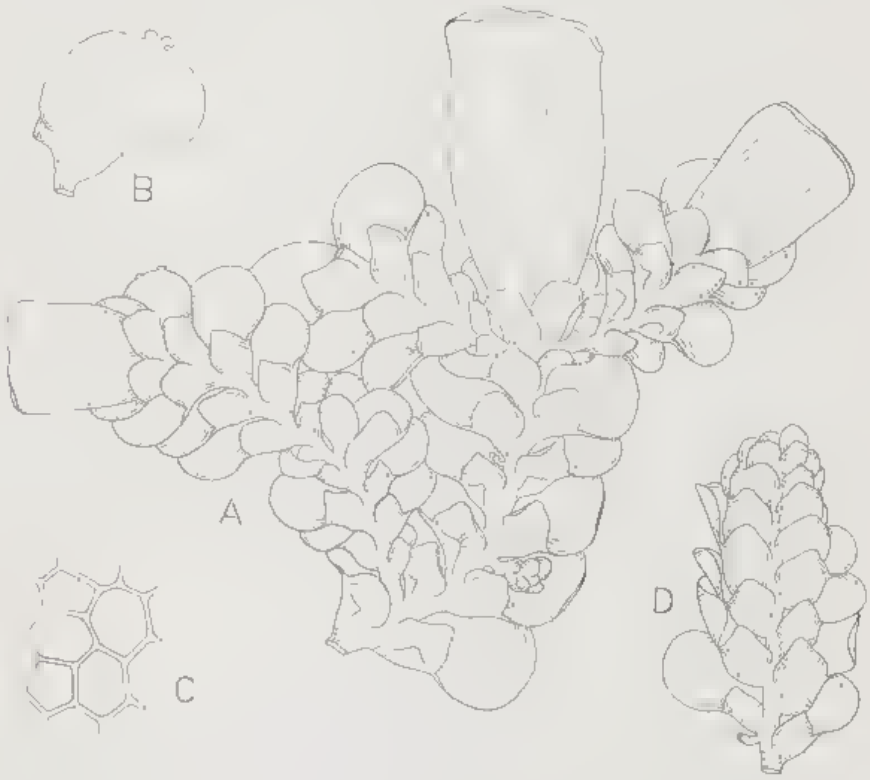



FIG. 3. *Radula caloosiensis* Austin. A. Terminal portion of a leading branch with female inflorescence and perianth, ventral view, × 18. — B. Leaf of the stem, dorsal view, × 18. C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 450. D. Male inflorescence terminal on a branch of second order, ventral view, × 18. — A, B and C were drawn from the Type; D from the collection made by Blomquist, No. 8857.

3. *Radula caloosiensis* Austin, Bull. Torrey Club 6 : 301. 1879.

Plants pale olive-green in the dried condition : stems 1.5 cm or more in length and 0.11 mm in width, somewhat profusely branched, the branches 0.5 cm or more in length and 0.09 mm in width, with branches of the lower orders, an occasional branch assuming stem-like growth : leaves of the stem imbricate, the keel somewhat arched and not decurrent ; dorsal lobe 1.0 × 1.0 mm, broadly ovate, concave, the apex rounded, the base free about one-half its length, the free portion rounded, slightly auriculate and extended across the axis, occasionally slightly beyond, the line of attachment curved at the anterior, frequently with discoid gemmae on the antical margin : ventral lobe 0.62 × 0.40 mm, quadrate,

Source MNHN, Paris

the apex narrowly rounded, the base free less than one-half its length, the free portion rounded, occasionally slightly auriculate and extended usually one-half the distance across the stem, the line of attachment curved at the anterior, frequently with a pronounced rhizoid-bearing, mammilliform outpocketing in the lower mid-carinal area; cells of the leaf-lobe uniformly thin-walled; cells of the lobe margin 10 × 10 μ, of the median portion 18 × 18 μ and of the base 28 × 18 μ; leaves of the branches of the first order and of the subfloral innovations usually different from those of the stem, such axes are often somewhat « densifoliate » and the base of the lobule frequently « ampliate »: dioicous: male inflorescence terminal on the branches, bearing 3-5 pairs of bracts, the bracts densely imbricate, the keel strongly arched and the carinal area strongly inflated; dorsal lobe 0.65 × 0.54 mm, the apex rounded, the free blade laterally extended or reflexed, the base rounded and extended across the axis, not beyond; ventral lobe 0.41 × 0.32 mm, the apex narrowly rounded, the base free about one-third its length, the free portion extended usually about one-half the distance across the axis: female inflorescence terminal on the stem and on the more vigorous branches, with one or two subfloral innovations, rarely without, in the case of a single innovation the « flower » does not assume a lateral position; bracts somewhat convergent, the keel usually incurved and occasionally slightly arched in the center; dorsal lobe 1.00 × 0.54 mm, narrowly ovate, the apex rounded, the base rounded and extended, in the case of the lower bract, somewhat over the axis of the innovation: ventral lobe 0.6 × 0.3 mm, the apex broadly rounded and the base, in the case of the lower bract, extended over the axis of the innovation: mature perianth 2 mm in length and 0.9 mm in width, broadly spatulate, strongly flattened above, the mouth shallowly two-lipped, the lips somewhat undulate: vegetative propagation by means of discoid gemmae borne on the antical margin of the lobe of the vegetative leaves and, occasionally, of the female bracts.

**Type**: Callosa, Florida, March, 1878.

Illustrations: Castle, II. (6, p. 434); no figure of *Radula caloosiensis* Aust. was included by Stephani in his Icones as he regarded this species as a synonym of *R. australis* Austin.

Habitat and distribution: growing closely appressed to the bark of trees; South-eastern United States of America.

North Carolina. On bark, base of tree in swamp, Collington, 1953, R. M. and O. M. Schuster, No. 28316 (Y).

**Florida.** Caloosa, 1878, C. F. Austin, the Type, ex Hb. L. M. Underwood, in Hb. A. W. Evans (Y) and in Hb. Boissier (G); on *Taxodium* bark, Bomley Creek, Fort Meade, Polk Co., 1916, O. E., G. K. and B. E. Jennings, in Hb. A. W. Evans, No. 12025 (Y); hammock, Eastern shore of Lake Okeechobee, 1917, J. K. Small, N. Y. Bot. Gard., Expl. Subtrop. Fla., No. 8125 (Y, NY); bark of trees, Devil's Mill Hopper, Gainsville, Alachua Co., 1937, H. L. Blomquist, No. 8857, in Hb. Duke Univ. (Y).

**Alabama.** On tree, Fish River, Fairhope, 1925, A. W. Evans (Y).

Source: MNHN, Paris

**Louisiana.** Swamp, Black Gum forest, Pearl River, 1938, Faith Pennebaker (Y).

**Tennessee.** On tree, near Helena, Fentress Co., 1100 ft., 1931, A. J. Sharp, Bryo. East. U.S., No. 17 (Y).

*Radula caloosiensis* Austin was identified with *R. australis* Austin by Stephani and included by him as a synonym of that species in the fourth volume of the Species Hepaticarum. *R. caloosiensis* and *R. australis* are very similar in general appearance. In *R. caloosiensis*, however, the leaves tend to be more densely imbricate, the lobe of the leaf is not at all falcate, the apex of the lobule more broadly rounded and seldom « acutilobulate » and the female bracts are more convergent. The most striking difference is the presence of discoid gemmae borne on the antical margin of the lobes of the vegetative leaves and female bracts. In no case have gemmae been observed in *R. australis*.

1. — *Radula obconica* Sullivant, Gray's Manual, Ed. 1 : 688. 1848.

Plants olive-green in the dried condition : stems 1 cm or more in length and 0.15 mm in width, pinnately branched, the branches 1-3 mm in length and 0.1 mm in width : leaves of the stem contiguous to sub-imbricate, the keel usually slightly incurved, less often straight or slightly arched, not decurrent ; dorsal lobe 0.7 — 0.6 mm, ovate, concave, the apex broadly rounded, the base free one-third to one-half its length, the free portion broadly rounded and extended usually less than one-half the distance across the stem, the line of attachment practically straight, raducous ; ventral lobe 0.25 × 0.25 mm, quadrate, the apex bluntly angled and often slightly extended and directed toward the stem, the base free about one-half its length, the free portion rounded and extended usually less than one-half the distance across the axis, the line of attachment straight ; rhizoids occasionally present on the inflated mid-carinal area ; cells of the leaf-lobe uniformly thin-walled ; cells of the margin 10 × 8 μ, of the median portion 11 × 12 μ and of the base 16 × 12 μ ; leaves of the branches and innovations essentially like those of the stem ; heteroicous : male inflorescence hypogynous, intercalary and terminal on the branches, bearing 2-3 pairs of bracts, the bracts densely imbricate, the keels strongly arched and the carinal area inflated ; dorsal lobe 0.5 × 0.4 mm, the free blade directed more or less forward, the free basal portion extended somewhat over the axis ; ventral lobe 0.4 × 0.3 mm, the apex narrowly rounded, the base extended somewhat over the axis ; female inflorescence terminal on the stem or on a branch, innovations usually two, frequently fertile ; bracts somewhat divergent, the keel arched below and incurved above ; dorsal lobe 0.50 × 0.45 mm, narrowly ovate, the apex broadly rounded, the base rounded and only slightly extended ; ventral lobe 0.10 × 0.25 mm, the apex rounded or occasionally somewhat bluntly angled, the base broadly rounded and not extended ; perianth 2.0-2.3 mm in length, truncate-clavate, about 1 mm in width above the center, slightly narrowed toward the mouth, the mouth obscurely two-lipped, the margin irregularly undulate ; special means for vegetative propagation by caducous lobes of the stem and branch leaves.

**Type** : in cedrinis palustribus prope Urbana Ohionis.

Source : MNHN, Paris

Illustrations : Gray's Manual, Ed. 2. pl. 8. 1856 ; Lorens, A. (39), pl. XXV ; Stephani, Fr., Icones Inedit. (60). No. 218 - note, this figure is poorly drawn and misleading.

Habitat and distribution : growing in mats, often mixed with other bryophytes, on rocks, on the bark of trees and on banks ; the collections of this species, preserved in the herbarium of Yale University, are too numerous to list. They indicate a range of distribution extending from northern New England south to Georgia, northwest to Wisconsin and southwest to Oklahoma.

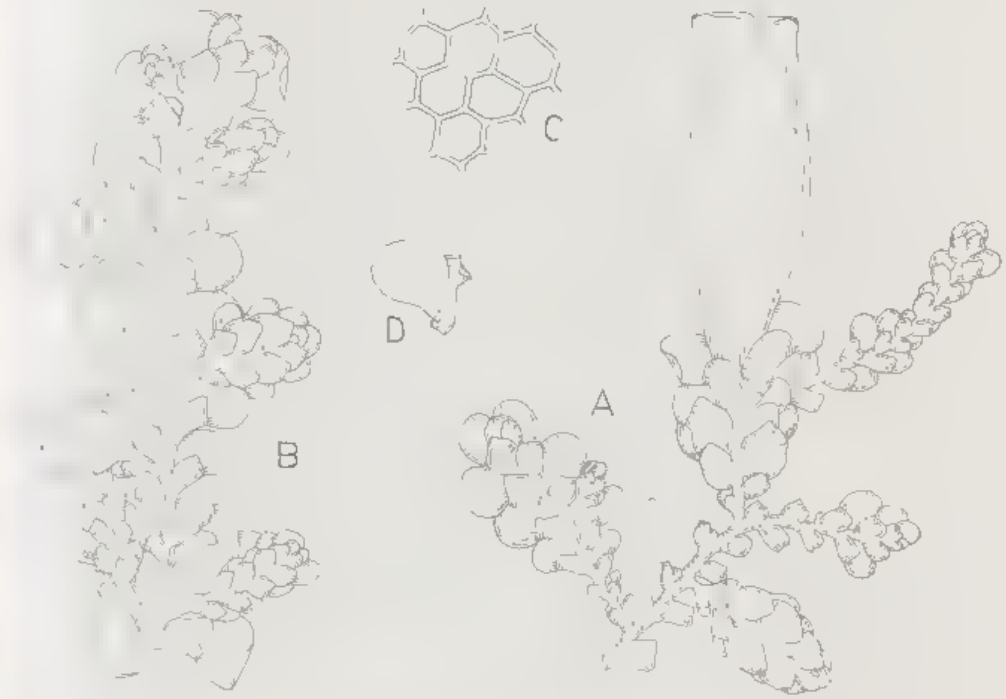



Fig. 1. — *Radula obconica* Sullivant. A. Terminal portion of the main axis showing the paroicous inflorescence with perianth and a male inflorescence terminal on a branch, ventral view, × 18. — B. Female inflorescence without male bracts bearing two subfloral innovations, one innovation has assumed branch-like growth and bears male inflorescences terminal on short branches of the lower order, ventral view, × 18. — C, Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 450. — D. Leaf of a branch, dorsal view, × 18. — A, C and D were drawn from the type, B from material collected by A. W. Evans in North Stonington, Connecticut.

The account of *Radula obconica*, published by Miss Annie Lorenz (39, pp. 57-59) in 1918, is excellent in every respect, Miss Lorenz, however, regarded this species as « prolerandrous » rather than heteroicous and implied that, in each case, the male inflorescence, with continued growth, would form a terminal female « flower » resulting in the compound paroicous inflorescence. This, no doubt, is true in some cases but it is not invariably so. In B of the accompanying figure, for example, the female flower » which gave rise to the branche-like innovation bearing male inflorescences, is not associated with male bracts. « Proterandrous », moreover, does not name the compound inflorescence. It refers to the relative time of development of male and female sex organs and does not indicate the paroicous inflorescence.

Source MNHN, Paris

5. *Radula Sullivantii* Austin, Bull. Torrey Club 6 : 19. 1875.

Plants dull green tinged with yellow in the dried condition : stems 2 cm or more in length and 0.15 mm in width, somewhat profusely pinnately branched, the branches 3 cm or more in length and 0.08 mm in width, often with short branches of the lower order : leaves of the

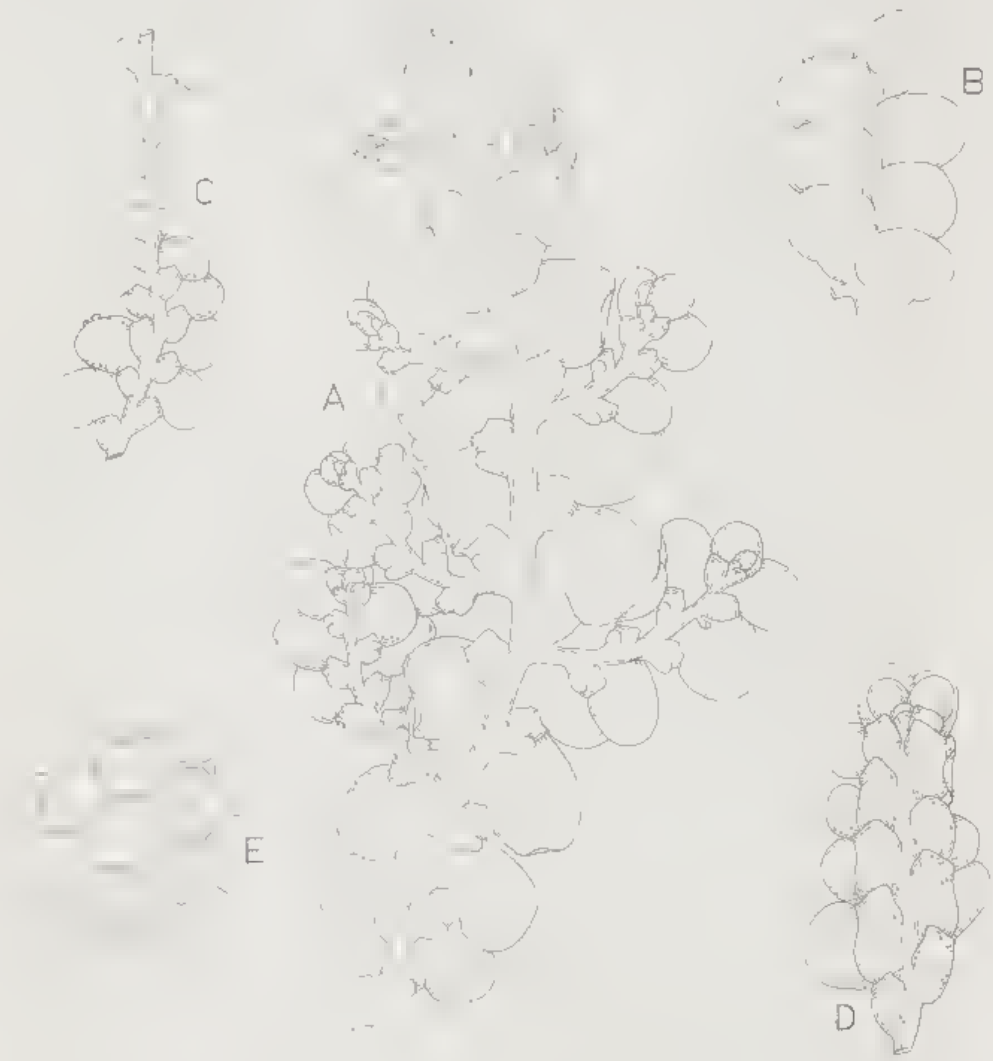



FIG. 5. *Radula Sullivantii* Austin. A. Terminal portion of the main axis, ventral view, 18. B. Leaves of the stem, dorsal view, 18. — C. Portion of a sterile plant after shedding dorsal lobes (Bruchblätter), ventral view, × 18. D. Terminal portion of a branch with male inflorescence, ventral view, × 18. — E. Cells from the median portion of the leaf-lobe, 450.

stem subimbricate, the keel arched and slightly decurrent ; dorsal lobe 0.7 × 0.6 mm, broadly ovate, concave, slightly falcate, the apex broadly rounded, the base free about one-half its length, not auriculate, the free portion extended one-half to the entire distance across the stem, not beyond, the line of attachment straight, caducous ; ventral lobe 0.35 × 0.25 mm, quadrate, the apex narrowly rounded or bluntly angled, the base fused to the stem practically its entire length, the line of attach-

Source MNHN, Paris

ment straight, usually with a pronounced rounded outpocketing in the lower mid-carinal area, the outpocketing occasionally bearing rhizoids; cells of the leaf-lobe generally uniformly thin-walled, occasionally with additional deposits of wall material at the angles; cells of the lobe-margin 12 × 10 μ, of the median portion 17 × 11 μ and of the base 20 × 16 μ; leaves of the branches essentially like those of the stem: dioicous: male inflorescence intercalary on the stem and on the branches, more rarely terminal, bearing 2-4 pairs of bracts, the bracts densely imbricate, the keel strongly arched and the carinal area inflated; dorsal lobe 0.55 × 0.10 mm, the free blade broadly ovate and laterally extended, the base rounded and not extended beyond the axis; ventral lobe 0.1 × 0.2 mm, the apex narrowly rounded, the base fused to the axis its entire length: female inflorescence not known: vegetative propagation by the caducous lobes of the stem and branch leaves.

Type: Hab. On rocks; mountains of Georgia, Sullivant, Lesquereux.

Illustrations: Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), No. 233, drawn from the type; Castle, H. (6, Fig. 1).

Habitat and distribution: on moist rocks, banks and bark of trees; known from Georgia, Florida, Alabama, Louisiana and Tennessee.

Georgia. On rocks in mountains, without date, C. F. Austin, Hep. Bor.-Amer., 88c, Type (Y, BM & G); on rocks, Tallulah Falls, 1891, Hep. Amer., L. M. Underwood & O. F. Cook, No. 105 (Y and K); same locality and date, Underwood, No. 356, ex Hh. U.S. Nat. Herb. (Y) and without definite locality and date, Underwood, No. 2583 (Y) and Hb. Steph., (G); Toccoa Falls, 1891, Underwood, No. 2540, ex Hh. Annie Lorenz (Y); Tallulah Falls, 1893, J. K. Small, Nos. 90 and 9181 (Y); Tallulah Falls and vicinity, 1901, A. B. Seymour, four packets (Y).

Florida. On trees, Johnson's Juniper Swamp, 8 m. so. of Bristol, 1927, H. Kurz, Nos. 33, 34, 39 and 42 (Y).

Alabama. On roots of trees, Fairhope, 1924, A. W. Evans (Y).

Louisiana. On beech and magnolia, Shingle Mill, Pearl River, 1938, Faith Pennebaker (Y).

Tennessee. Moist rocks, above Greenbriar, Levier Co., alt. 2400 ft., 1933, A. J. Sharp (Y).

*Radula Sullivantii* reproduces asexually by means of caducous leaf-lobes (bruchblätter) and, in the strict sense, does not produce discoid gemmae marginal on the lobes. In some cases, however, the regeneration by marginal cells of the brutblätter may begin before shedding and produce small, thalloid bodies, which in their early stages of development give the appearance of discoid gemmae.

6. *Radula falcifolia* Stephani, Sp. Hep. 4: 174. 1910.

Plants golden-green in the dried condition: stems 3 cm or more in length and 0.15 mm in width, pinnately branched (This description is somewhat incomplete as it has been taken from a small sample of the type. The more exact details of branching cannot be offered): leaves of the stem sub-imbricate, often contiguous, the keel usually slightly



Source MNHN Paris

arched and long-decurrent ; dorsal lobe 1.13 × 0.75 mm, ovate-elliptical, strongly falcate, not concave, the apex rounded, the base free about one-half its length, the free portion rounded and extended usually the entire distance across the stem, the line of attachment essentially straight, caducous ; ventral lobe 0.6 × 0.4 mm, elongated parallel with the axis, the apex bluntly angled, the base free about one-third its length, the free portion rounded and extended one-half the distance across the axis, or less, the line of attachment essentially straight, rhizoids not

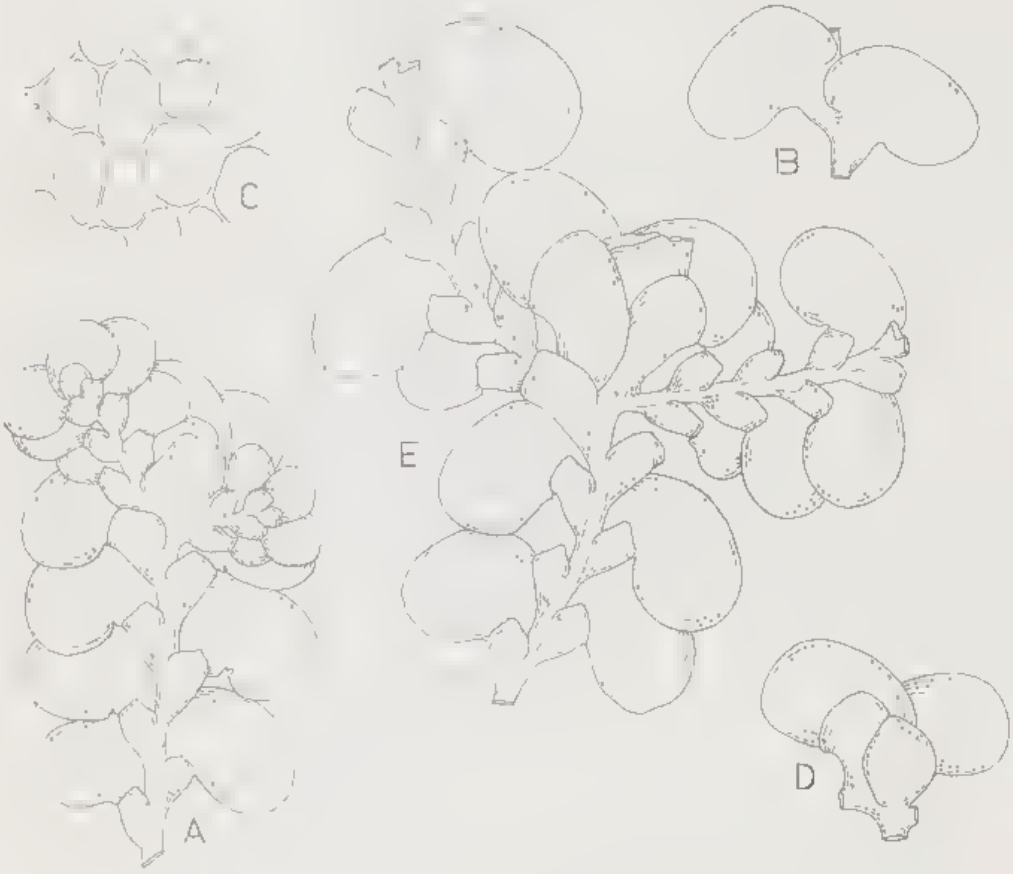



FIG. 8. — *Radula falcifolia* Stephani. — A. Terminal portion of a branch, ventral view, × 18. — B. Leaves of the stem, dorsal view, × 18. C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 450. D. Female inflorescence, ventral view, × 18. — E. Female inflorescence with two subfloral innovations and perianth, ventral view, × 18. — Drawn from the Type.

seen ; cells of the leaf-lobe with conspicuous trigones ; cells of the lobe-margin 12 × 10 μ, of the median portion 18 × 15 μ and of the base 24 × 18 μ ; leaves of the branches and innovations essentially the same as those of the stem ; dioicous ; male inflorescence not seen ; female inflorescence terminal on the stem, on the branches and on the subfloral innovations, innovations two, fertile ; bracts somewhat convergent, the keel incurved ; dorsal lobe 1.20 × 0.75 mm, the apex broadly rounded, the base broadly rounded and somewhat extended ; ventral lobe 0.70 × 0.55 mm, the apex rounded, the base rounded and only slightly extended ; perianth campanulate, 1.0 × 1.0 mm, not exserted beyond the bracts,

Source MNHN, Paris

two-lipped, the mouth sinuate; vegetative reproduction by the caducous lobes of the leaves of the stem, branches and of the innovations.

Type: Hab. Costarica, Carrisol, 2 800 m.

Illustrations: Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), No. 66.

Habitat and distribution: growing at high altitudes; Costa Rica.

Costa Rica. Carrisol, 2 800 m, 1889, H. Pittier (36, p. 230), H. Pittier Hb. Durand, Pl. costaricenses exsic. No. 6013b, **Type**, in Hb. Steph.

*Radula falcifolia* Stephani, in its vegetative features, somewhat resembles *R. macrostachya* L. & G. In the Stephani species, however, the keels of the vegetative leaves are more arched, decurrent to a greater extent, the lobes more falcate with a more pronounced tendency to curve away and the cells of the leaf-lobe have conspicuous additional deposits of wall material at the angles. The perianth of *R. falcifolia*, however, is broadly companulate whereas in *R. macrostachya* it is slender and truncate-clavate.

*Radula gracilis* Mitten, ex Stephani, Hedwigia 23: 117. 1884.

Plants green tinged with yellow in the dried condition: stems 1.5 cm or more in length and 0.12 mm in width, rather frequently and irregularly pinnately branched, the branches 3-15 mm in length and 0.1 mm in width; leaves of the stem imbricate, the keel somewhat arched, not decurrent; dorsal lobe 0.75 × 0.70 mm, ovate, concave, strongly falcate, the apex rounded, the base free more than one-half its length, the free margin rounded and extended somewhat beyond the stem, the line of attachment nearly straight; ventral lobe 0.3 × 0.2 mm, quadrate, the apex bluntly angled, the base free about one-half its length, the free margin rounded and extended somewhat over the stem, the line of attachment nearly straight, often with an inflation in the lower, mid-ventral area, rhizoids present but infrequent; cells of the leaf-lobe with conspicuous additional deposits of wall material at the angles; cells of the apical margin 12 × 9 μ, of the median portion 18 × 15 μ and of the base 24 × 14 μ; leaves of the branches somewhat different from those of the stem, the lobes tend to be more falcate and frequently caducous: autoicous: male inflorescence not seen; female inflorescence terminal on short branches of the first order, with two subfloral innovations, no perigonial innovations seen; bracts in size approximate to the vegetative leaves of the associated axis, the lobule relatively larger, convergent, the keel incurved; dorsal lobe 0.75 × 0.50 mm, the apex rounded, the base rounded and, in the case of the lower bract, extended somewhat over the axis of the innovations; ventral lobe 0.15 × 0.25 mm, the apex bluntly angled, the base rounded and, in the case of the lower bract, extended somewhat over the axis of the innovation: perianth not seen: vegetative propagation by means of caducous lobes of the leaves of the branches.

Type: Hab. ? (Hb. Mitten).

Illustrations: Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), No. 169, taken from an undesignated collection from either Java or Hawaii.

Source MNHN, Paris

Habitat and distribution : On bark, without further ecological data. Colombia.

**Colombia**. Muscis irrepens, Andes bogotensis, without date, Weverley, Lectotype, ex Hb. Mitten (NY), in Hb. Steph. (G) ; Andes bogotensis, no date Weir, in Hb. Mitten (NY).

The account of *Radula gracilis*, as presented by STEPHANI, is complicated and confused. STEPHANI obtained the collection upon which he based this species from William MITTEN and, presumably, retained the specific epithet already employed by Mitten. In the original account STEPHANI gave no type locality and merely indicated that the material had come from the herbarium of Mitten. In his Icones, however, STEPHANI figured *R. gracilis* and indicated that this figure was drawn from an

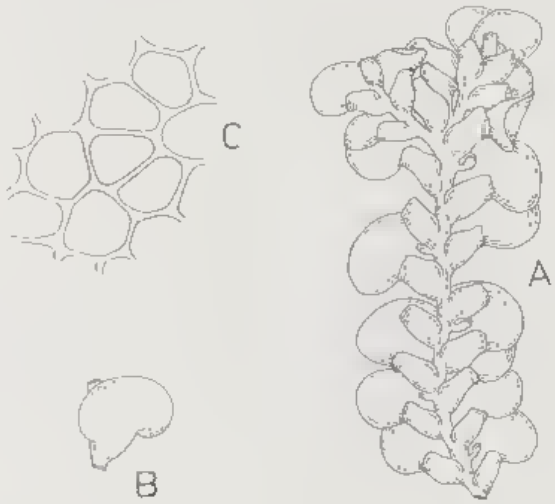



FIG. 7. — *Radula gracilis* Mitten. A. Terminal portion of a branch of the first order with female inflorescence and two subfloral innovations, ventral view, × 18. — B. Leaf of the stem, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf lobe, × 150 ; drawn from the Lectotype.

unspecified collection from either Java or Hawaii. Fortunately, there is a packet preserved in the herbarium of Stephani at Geneva marked « Original » which bears the label « *R. gracilis* Mitt., muscis irrepens Aries Bogok, leg. WEVERLEY, Hb. Mitten ». It seem highly probable that this collection is the one upon which STEPHANI based his original diagnosis and his failure to indicate a definitive type was due to his uncertainty of the locality recorded on the original label of the Weverley collection. This collection, still preserved in the herbarium of Mitten at the New York Botanical Garden, has been examined and the « Aries Bogok », as copied by STEPHANI, is actually Andes Bogot. (Andes bogotensis). His inability to decipher the label on the Weverley collection must account for the failure to indicate a type locality in the description of 1881 and his error in interpreting later the name of the locality, written in somewhat difficult manuscript, as Aries Bogok, must have suggested to him a locality in Java and also must explain his identification of the Colombian plant with a species of the far East. STEPHANI apparently never recognized his error and the second account of *R. gracilis*, published

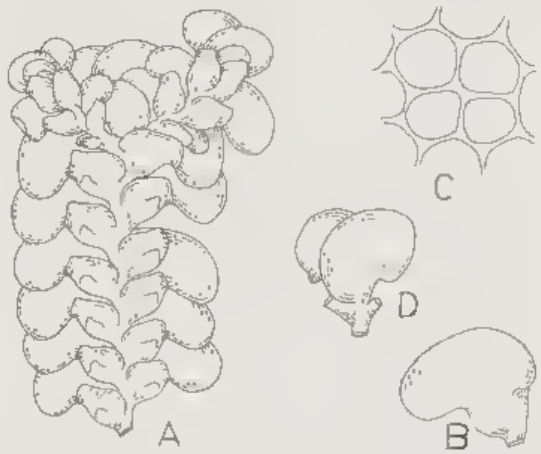
Source : MNHN, Paris

the fourth volume of the Species Hepaticarum, again indicated the pe locality as « Java, Hawaii ».

*Radula gracilis* Mitten most closely resembles *R. pseudostachya* Spruce Venezuela. The Spruce species, however, has fewer branches, the ls of the leaves are more strongly arched and the falcate form of leaf-lobe is more pronounced.

*Radula pseudostachya* Spruce, Hep. Amaz. et And. 319. 1885.

Plants green tinged with yellow in the dried condition : stems 2.5 cm more in length and 0.12 mm in width, rarely branched, growth in female plants by repeated production of fertile innovations, the ovations assuming stem-like growth : leaves of the stem densely




S. — *Radula pseudostachya* Spruce. — A. Terminal portion of the stem with female florescence and two subfloral innovations, ventral view, × 18. B. Leaf of the m, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 450. — Female inflorescence, dorsal view, × 18. — Drawn from the Type.

oricate, the keel strongly arched, not decurrent ; dorsal lobe 1.0 × mm, narrowly ovate, strongly concave, strongly falcate, the apex nded, the base free nearly one-half its length, the free portion rounded, ghtly auriculate and extended across and beyond the stem, the line attachment curved, caducous ; ventral lobe 0.15 × 0.10 mm, sub-drate, the apex bluntly angled, the base free one-half to two-thirds length, the free portion rounded and extended usually one-half the tance across the stem, rarely more, the line of attachment curved, ually with a pronounced, rhizoid-bearing conical outpocketing in lower mid-carinal area ; cells of the leaf-lobe heavy-walled with posits of additional wall material at the angles ; cells of the lobe margin 10 μ, of the median portion 13 × 13 μ and of the base 23 × 17 μ ; ves of the innovations essentially like those of the stem : dioicous : ale inflorescence not known : female inflorescence terminal on the stem, sually with two fertile innovations, occasionally with a single innovation nd, in this case, the « flower » is lateral : female bracts usually about the same size as the vegetative leaves of the associated axis, the keel ncurved ; dorsal lobe 0.8 × 0.7 mm, the apex rounded, the base rounded

Source MNHN, Paris

and, in the case of the lower bract, extended somewhat over the axis of the innovation ; ventral lobe 0.6 × 0.5 mm, the apex narrowly rounded, the base rounded and, in the case of the lower bract, extended somewhat over the axis of the innovation : perianth not known : vegetative reproduction by means of caducous lobes of the vegetative leaves of the stem and innovations.

**Type** : Hab. ad arborum ramulos in sylvis fl. Negro juxta S. Carlos.

Illustrations : Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), No. 82.

Habitat and distribution : without ecological data ; known only from the one station in Brazil.

**Brazil**. San Carlos, Rio Negro, without date or number, R. Spruce, the **Type**, in Hb. Steph. (G).

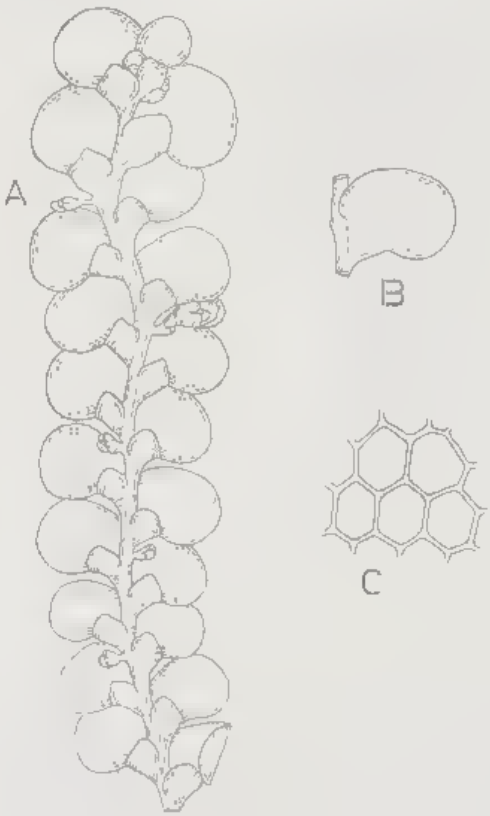



Fig. 9. — *Radula convexa* Stephani. — A. Portion of the main axis, ventral view, × 18. — B. Leaf of the stem, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 450. — Drawn from the Type.

9. — *Radula convexa* Stephani, in Herzog, Bibliotb. Bot. 87 : 232. 1916.

Plants pale green tinged with yellow in the dried condition : stems 3 cm or more in length and 0.15 mm in width, infrequently pinnately branches, the majority of the branches rudimentary and bearing reduced leaves, an occasional branch assuming stem-like growth and bearing normal leaves, such branches 2-13 mm in length and 0.1 mm in width, bearing rudimentary branches of the second order : leaves of the stem not imbricate, contiguous, widely spreading, the keel usually straight

Source MNHN, Paris

and only slightly decurrent; dorsal lobe 0.8 × 0.7 mm, slightly concave, obovate, often somewhat falcate and showing a tendency to break away above the keel, the apex rounded, the base free about one-third its length, the free portion rounded, not auriculate and extended one-half to three-fourths the distance across the stem, the line of attachment curved; ventral lobe 0.30 × 0.27 mm, subquadrate, the apex rounded, the base free about one-half its length, the free portion rounded and extended one-half the distance across the stem, occasionally slightly more, the line of attachment curved; cells of the leaf-lobe uniformly thin-walled; cells of the lobe-margin 9 × 9 μ, of the median portion 15 × 15 μ and of the base 18 × 12 μ; leaves of the vigorous branches essentially like those of the stem, the reduced branches microphyllous; sterile; vegetative reproduction by means of leaf-lobes which occasionally become caducous.

**Type**: Nebelwald über Comarapa, No. 1272.

Illustrations: STEPHANI, Fr., Icones Inedit. (60), No. 140.

Habitat and distribution: growing on bark; known from the one collection in Bolivia.

STEPHANI's figure of this species (Icones Inedit. No. 140), consisting of a single leaf in ventral aspect and borne on a section of axis, is inaccurate with respect to the size and outline of the free basal portion of the lobule. This portion of the lobule is not joined to the axis its entire length as pictured by the author but is consistently free about one-half its length, rounded and extended about one-half the distance across the axis.

10. — *Radula macrostachya* Lindenberg & Gottsche, G. L. N., Syn. Hep. 726. 1847.
*Radula tenerrima* Stephani, Hedwigia 23: 136. 1884.
*Radula Eggersiana* Stephani, Hedwigia 27: 302. 1888.

Plants golden-green in the dried condition: stems 3 cm or more in length and 0.13 mm in width, usually somewhat infrequently and irregularly pinnately branched, the branches 2-10 mm in length and 0.1 mm in width, an occasional branch assuming stem-like growth: leaves of the stem contiguous, occasionally sub-imbricate, the keel usually incurved, occasionally slightly arched, decurrent; dorsal lobe 1.0 × 0.7 mm, ovate, somewhat concave, occasionally slightly falcate, the antical margin rounded, the base free one-half its length, the free portion rounded and extended across and somewhat beyond the stem, the line of attachment curved; ventral lobe 0.35 × 0.25 mm, rhomboidal, the apex usually slightly prolonged into a low blunt tip, the base free about one-fourth its length, the free portion rounded and extended less than one-half the distance across the stem, the line of attachment nearly straight, rhizoids lacking; cells of the leaf-lobe uniformly thin-walled; cells of the lobe-margin 14 × 12 μ, of the median portion 20 × 15 μ and of the base 27 × 18 μ; leaves of the branches and innovations essentially like those of the stem: dioicous: male inflorescence intercalary on the branches of the first and second orders, bearing 3-6 pairs of bracts, the bracts densely imbricate, the keel strongly arched and the carinal area strongly inflated; dorsal lobe 0.70 × 0.35 mm, the antical margin rounded, the base free about one-fourth its length, the free portion rounded and

Source: MNHN, Paris

extended from one-half to three-fourths the distance across the axis; ventral lobe 0.5 × 0.3 mm, the apex slightly prolonged and narrowly

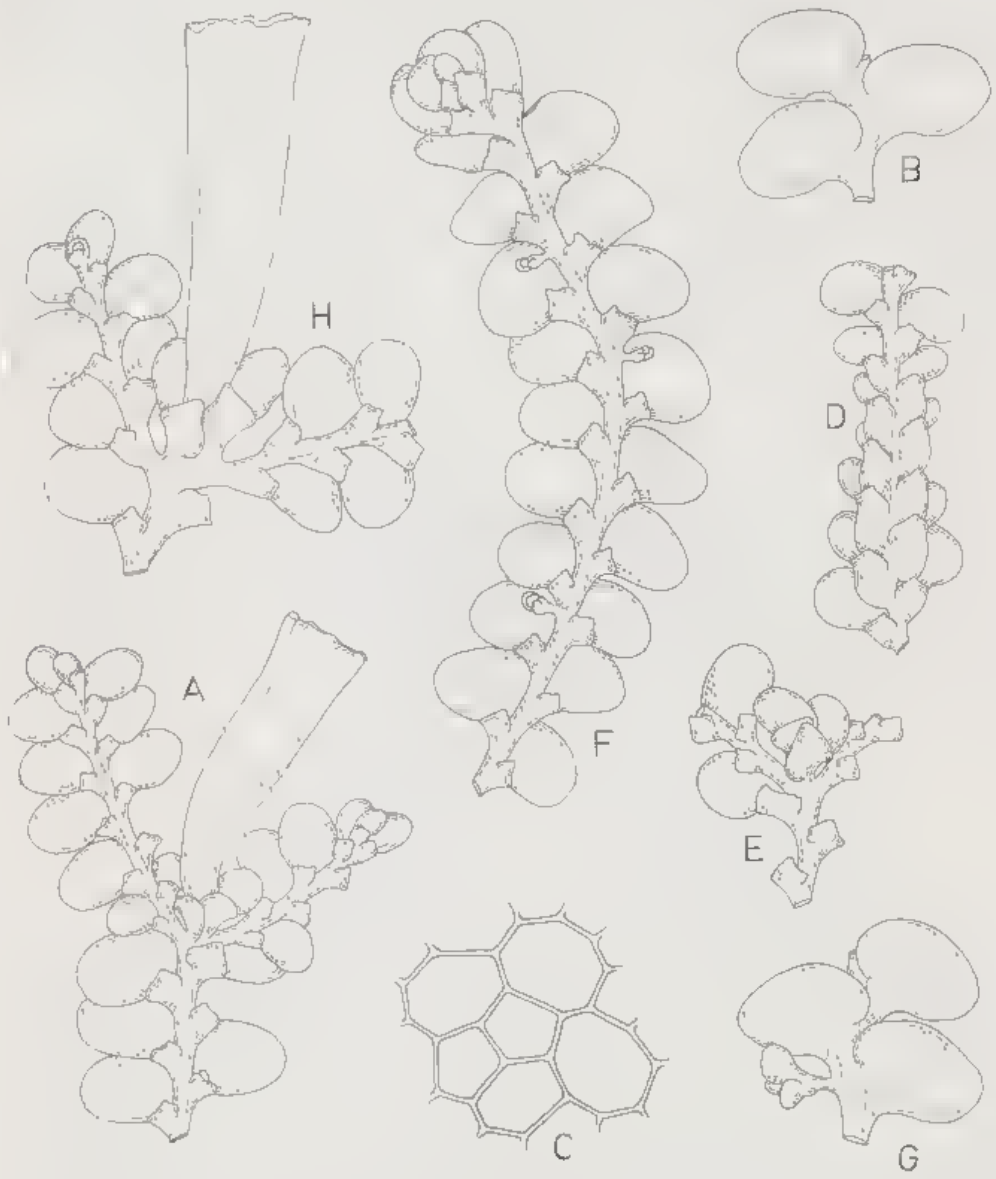



FIG. 10. — *Radula macrostachya* Lindenberg & Gottsche. A. Terminal portion of a branch bearing a female inflorescence with perianth and two subfloral innovations, ventral view, × 18. — B. Leaves of the stem, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 150. — D. Male inflorescence intercalary on a branch, ventral view, × 18. — E. Female inflorescence, ventral view, × 18. — Drawn from the type of *R. macrostachya* L. & G. F. Terminal portion of a main branch, ventral view, × 18. — G. Leaves of the stem, dorsal view, × 18. — Drawn from the type of *R. Eggersiana* St. H. Female inflorescence with perianth and two subfloral innovations, terminal on a main branch, ventral view, × 18; drawn from the material from Guadeloupe, No. 152.

rounded, the base free only a short distance and the free portion extended only slightly over the axis: female inflorescence terminal on the stem, on the more vigorous branches and on the subfloral innovations, innova-

Source MNHN, Paris

ions two, more rarely one, in the case of a single innovation the « flower » may become lateral, the innovations often fertile ; dorsal lobe 0.95 0.15 mm, the apex rounded, the base rounded and not extended ; ventral obe 0.6 × 0.3 mm, the apex bluntly angled, the base rounded : perianth mm in length, not strongly flattened, trumpet-shaped, the mouth not two-lipped, the margin somewhat crisped : vegetative propagation by leaf-lobes which occasionally become caducous.

**Type** : Habitat in regno Mexicano apud Hacienda de Fovo, ibique lecta est mense Maio 1811 (Lichamn.).

Illustrations : STEPHANI, Fr. (35), Pl. XIV, fig. 33 and Icones Inedit. (60), Nos. 113a and 113b, as *Radula Eggersiana* St. Note - Figure 113b is based on material collected in Venezuela labelled « olim *Radula tenerrima* St., Herb. Sande Lacoste No. 9, inter Bryopteridem » and is presumably the plant upon which STEPHANI had based *R. tenerrima* published in 1884, No. 229, as *R. macrostachya* L. & G.

Habitat and distribution : growing on rocks and bark, at relatively low elevations ; Mexico, West Indies and Venezuela.

**Mexico.** Hacienda de Fovo, 1811, F. M. L'EBMANN (36, p. 229), No. 568, the Type, in Hb. Steph. (G) and in Hb. **Hampe**, 1881, in Hb. B. M.

**Cuba.** On tree trunk, forest slope, Farallones of La Perla, n. of Jaguey, Yateras, Oriente, 510-585 m, 1907, W. R. MAXON, Pl. Cuba. Nos. 1369 and 1381 (Y) ; La Perla, 1913, Brother LÉON (36, p. 266), Pl. Cuba, No. 4113 (Y).

**Jamaica.** On rocks, A. W. EVANS, No. 21 (Y) ; Bath and vicinity, 1903, EVANS, No. 349 (Y) ; on rocks, Vinegar Hill and vicinity, 1906, EVANS, No. 602 (Y) ; on rocks, Latima River, 1906, EVANS, No. 111 (Y) ; on rotten log, Somerset, 1908, N. L. BRITTON (36, p. 226), No. 3726 (Y).

**Puerto Rico.** On tree, El Yunque, 1902, EVANS, No. 76a (Y).

**St. Kitts.** Belmont Estate, 1901, N. L. BRITTON and J. F. COWELL, Pl. of St. Kitts, No. 102 (NY & Y).

**Santo Domingo.** Without definite locality or date, Baron H. F. A. EGGERS (36, p. 225), No. 21, the holotype of *R. Eggersiana* St. (Note - The paratype, No. 43, in Hb. Steph. (G) is an example of *R. longifolia* St.).

**Montserrat.** Pass over mountains to Roches, 1907, J. A. SHAFER, Pl. of Montserrat, No. 864 (Y).

**Dominica.** Without definite locality, date or name of collector, as *R. marsupialis* Nees & Montagne, mss., olim *R. pallens* Nees, No. 181, coll. BORY, Hb. Montagne (Str) and ex Hb. Beseherelle (BM) ; without date, as *R. pallens* Nees, ex Hb. Montagne (PC) ; without data, as *R. pallens* Nees, Hep. Dom. ELLIOTT., No. 1026 (BM) ; Laudat, 1903 F. E. LLOYD, Pl. of Dominica, No. 61 (Y).

**Guadeloupe.** On bark, without other data, as *R. pallens*, L'Herminier (PC) ; on trees, Saut de Bouillante, Trou aux Trois Diables, 1-900 m, Père Duss, Nos. 168 and 371, as *R. pallens* Nees (21, p. 115/17) (NY and Y).

**Martinique.** On trees, Montagne Pelee (Chamflore), Rivière Roche, 600-1 000 m, 1901, Duss, as *R. pallens* Dumort., No. 613 (21, p. 115/17) (NY and Y).

Source MNHN, Paris

**St. Vincent.** Without data, as *J. pallens* (K).

**Venezuela.** Without definite locality or date, N. FUNK (36, p. 230), presumably the type of *R. tenerrima* St., in Hb. Steph. (G).

*Radula tenerrima*, described by STEPHANI in 1881 was based upon material collected in Venezuela and obtained by him from the herbarium of Sande Lacoste. No figure of this species was included in the Icones at that time. In 1888, in his account of West Indian hepaticae (55, p. 302), STEPHANI described *R. Eggersiana* based upon material collected in St. Domingo by Baron H. F. A. EGGERS and he recorded this species in his Icones with two figures. The first of these (60, No. 143a) was taken from the type collected by EGGERS. The second, No. 143b, bears the label « *Radula Eggersiana* ? St., olim *Radula tenerrima* St., Venezuela, Herb. Sande Lacoste, No. 9, inter *Bryopteridem* » and is the material upon which STEPHANI based *R. tenerrima* in his original account of that species. The collection, preserved in the herbarium of Stephani at Geneva, which bears the label « *Radula Eggersiana* St., Venezuela, Funk », is the only collection from Venezuela preserved in the herbarium of Stephani under that name and, without too much assumption, may be regarded as the one upon which STEPHANI based his conception of *R. tenerrima*. This collection has been examined and agrees in all details with Stephani's second drawing of *R. Eggersiana*. *R. tenerrima* and *R. Eggersiana* are examples of the earlier described *R. macrostachya* L. & G. and are here reduced to synonomy under that species.

The situation is further complicated in the fourth volume of the Species Hepaticarum as STEPHANI in his account of *R. tenerrima*, without mention of the Venezuela plant, has given as the type locality « India orientalis in Montibus Ghates (meridion.) Insulae Andaman ». Moreover, the only figure of *R. tenerrima* in the Icones is based on a collection made by MANN in 1889 at Fort Blair in the Andaman Islands. This material has been examined and bears no resemblance to the Venezuelan plant. The later description of *R. tenerrima* should be ignored completely.

11. — *Radula Bolanderi* Gottsche, ex Stephani, Hedwigia 23 : 145. 1884.
*Radula spicata* Austin, Bull. Torrey Club 6 : 19. 1875, non *R. spicata* Mitten Bonplandia 10 (2) : 19. 1862.
*Radula arctica* Stephani, Bot. Jahrb. 8 : 98. 1886.

Plants yellow-green in the dried condition : stems 2 cm or more in length and 0.15 mm in width, pinnately branched, the branches 4 mm or more in length and 0.08 mm in width, bearing branches of the lower orders ; leaves of the stem subimbricate, the keel strongly arched and not decurrent ; dorsal lobe 1.00 × 0.65 mm, ovate, not at all falcate, strongly concave, the apex rounded, the base free about one-half its length, the free portion broadly rounded, not auriculate and extended across the stem, seldom beyond, the line of attachment straight ; ventral lobe 0.4 × 0.1 mm, quadrate, the apex rounded, the base free only a short distance and extended only slightly over the stem, the line of attachment straight ; rhizoids frequently present on a pronounced, conical outpocketing in the lower mid-carinal area ; cells of the leaf-lobe angular and usually uniformly thin-walled, occasionally with minute

Source MNHN, Paris

additional deposits of wall material at the angles; cells of the lobe-margin 10 × 6 μ, of the median portion 21 18 μ and of the base 21 × 18 μ; leaves of the branches of the first order essentially like those of the stem, of the lower orders less imbricate and subequally to equally bilobed: dioicous: male inflorescence terminal on the branches of the first and second orders, amentiform, bearing twenty or more pairs of bracts, the bracts densely imbricate, the keel strongly arched and the carinal area strongly inflated; dorsal lobe 0.1 × 0.3 mm. the free blade

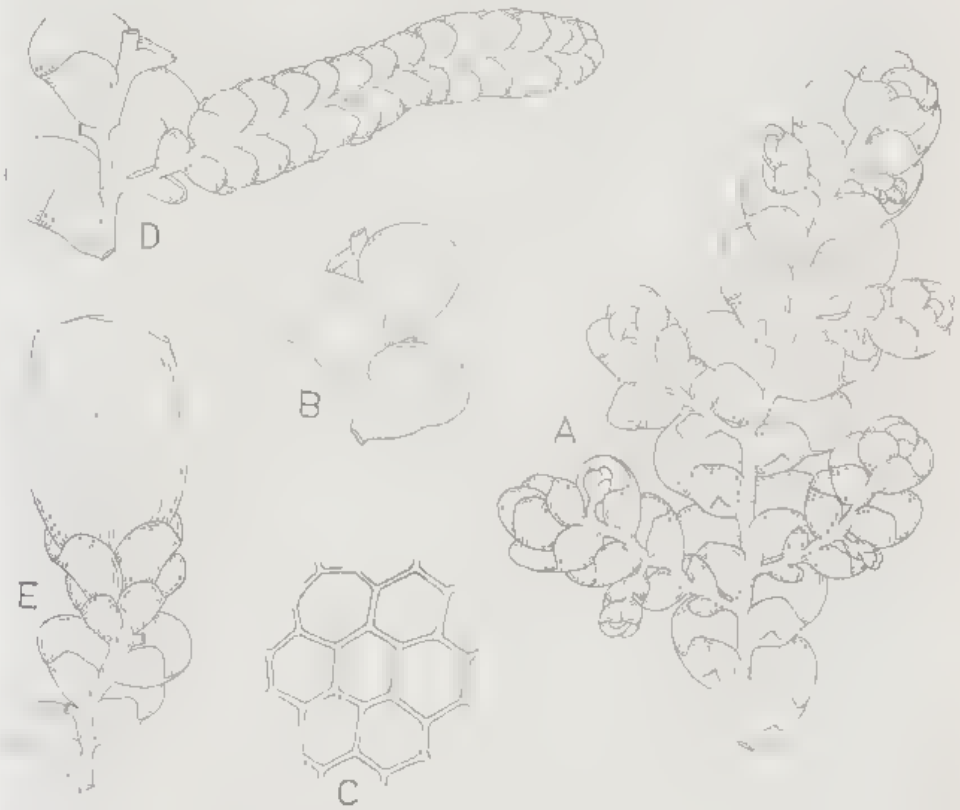



FIG. 11. — *Radula Bolanderi* Gottsche. — A. Terminal portion of a main axis, ventral view, × 18. — B. Leaves of the stem, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 450. — D. Male inflorescence, ventral view, × 18. — E. Female inflorescence with perianth, ventral view, × 18. — A, B and C were drawn from the Type, D from the Macoun collection No. 17 and E from the Macoun collection No. 41.

not laterally extended; ventral lobe 0.30 × 0.28 mm, the apex more or less broadly rounded; female inflorescence terminal on the branches of the first order, usually with two pairs of bracts, the bracts convergent and appressed to the perianth, with one or two subfloral innovations, the innovation not fertile; dorsal lobe 0.85 × 0.10 mm, narrowly ovate, the apex rounded and the base not at all extended; ventral lobe 0.6 × 0.3 mm, the apex rounded and the base not extended: perianth 2 mm in length and 1.05 mm in width, rectangular, slightly narrowed at the free end, strongly dorsi-ventrally compressed, the mouth shallowly two-lipped, the lips obscurely undulate: special means for vegetative propagation lacking.

Source MNHN, Paris

**Type**: Hab. California, Mendocino City, leg. BOLANDER.

Illustrations: STEPHANI, Fr., Icones Inedit. (60), No. 212, taken in part from the Type; No. 210, as *Radula arctica* Steph., taken in part from the collection made by KNAUSE in Alaska; PEARSON, W. H. (48), as *Radula spicata* Austin, Pl. IV, fig. 1-4.

Habitat and distribution: growing on bark, mixed with other hepatics; Pacific Coast of North America from California to Alaska.

**California.** Mendocino County, without date, H. W. BOLANDER, the Type (Y); on trees, without definite locality, date or number, BOLANDER, the type of *Radula spicata* Austin, in Hb. Steph. (G); wet bank of stream near Lily Lake, Marin Co., very scarce, 1921, Mrs. SUTLIFFE, Cal. Acad. Sci., Fl. Cal., No. 33 (Y); Muir Woods, Redwood Canyon, Marin Co., 1922, Mrs. M. L. CAMPBELL, Cal. Acad. Sci., Fl. Cal., without number (Y); Mill Valey, Marin Co., 1892, M. A. HOWE, No. 3 (34, p. 158) (Y); on bark of laurel (*Umbellularia*), Marin Co., 1888, Hep. Amer., L. M. UNDERWOOD and O. F. COOK, No. 32, as *R. spicata* Aust. (Y).

**North Dakota.** Bowman's Creek, 1931, A. SVIHA, No. 277 (Y).

**Oregon.** Salem, without date or number, HALL, the paratype of *R. spicata* Aust. on log, near rivulet, Mt. Hood, 2000 ft., 1907, T. C. FREYE. Hb. A. W. Evans, No. 69 (Y); Triangle Lake, 1927, E. I. SANBORN and H. HAYDEN, Hb. Evans, No. 156 (Y).

**Washington.** Bark of alder trees, open woods Cathlamet, 1907, A. S. FOSTER and C. C. HAYNES, Hb. Sull. Moss Chapter, No. 192h (Y) and same locality, 1907, A. S. FOSTER, Hb. A. W. Evans, No. 192 (Y); on bark, Gate 1911, A. S. FOSTER, Hb. A. W. Evans, No. 1906 (Y) and the same locality, 1912, A. S. FOSTER, Hb. A. W. Evans, without number (Y); on bark of alder, south end of Whidby Island, Puget Sound, 1925, C. M. ROBERTS (Y).

**British Columbia.** Vancouver Island, Port Renfrew, on alders, 1901, Gertrude GIBBS, Nos. 6, 50 129 and 168, in Hb. A. W. Evans (Y); on bark of pine, Port Renfrew, 1902, S. A. SKINNER, N. Amer. Hep., Hb. A. W. Evans (Y); Esquimalt, on *Spiraea discolor*, 1908, J. MACOUN, Hep. N. Amer., Hb. A. W. Evans, No. 30 (Y); on *Abies* sp., Victoria, 1893, J. MACOUN, in Hb. A. W. Evans, No. 107 and same without number, in Hb. A. W. Evans (Y); Sea's Farm, Victoria, on trunks, 1908, J. MACOUN, in Hb. A. W. Evans, No. 10 (Y); on trunks, Goldstream, 1908, J. MACOUN, in Hb. A. W. Evans, No. 18 (Y); on bark, by sea, Ucluclet, 1909, J. MACOUN, in Hb. A. W. Evans, Nos. 22 and 41 (Y); on bark of young trees, Ucluclet, Can. Liverworts, J. MACOUN, No. 99 (BM and K); Sidney, 1912, J. MACOUN, Can. Hep. and same, 1913 (Y); on trunks, Beaver Lake, Sidney, 1913, J. MACOUN, No. 100 pp. (Y).

**Alaska.** « Chilowak et Chilcoot », without date, KNAUSE, No. 17, the type of *Radula arctica* St., in Hb. Steph. (G).

*Radula spicata* Austin, although described earlier than *R. Bolanderi*, is a homonym of *R. spicata* Mitten and, accordingly, the name is untenable. The MITTEN species was reduced to synonomy under *R. formosa* (Meissner) Nees by STEPHANI in his account of that species in the fourth volume of the Species Hepaticarum. The material upon which AUSTIN based

Source: MNHN, Paris

his *R. spicata*, collected by BOLANDER in California and by HALL in Salem, Oregon, has been examined and found to be typical examples of *R. Bolanderi*. *R. arctica* is also an example of the GOTTSCHE species in its somewhat juvenile condition and included here as a synonym of *R. Bolanderi*. The identity of *R. arctica* was first recognized by M. A. HOWE and included as a synonym of *R. Bolanderi* in the Hepaticae and Anthocerotes of California published in 1899 (31, p. 158).

*Radula Bolanderi* agrees with *R. tenax* in several characters. Both species are dioicous and both lack structures for asexual propagation. There is, however, no difficulty in distinguishing between the two. Each is characterized by a very definitely restricted geographical distribution. *R. Bolanderi* is known only along the Pacific Coast of North America from California to Alaska. *R. tenax*, on the other hand, occurs only along the Atlantic Coast from North Carolina into Maine. PEARSON, in his list of Canadian hepatics (18, p. 1), included *R. tenax* from Vancouver Island. This record was based on material collected by DAWSON at Alert Bay in 1885 and was later identified as *R. Bolanderi* by EVANS in his account of the hepatics of Vancouver (22, p. 230).

Aside from the distribution differences in these two species the structural differences are marked. In *R. Bolanderi* the leaves are more decidedly imbricate, less widely spreading and the base of the lobule not extended appreciably over the axis. When compared with *R. tenax* the lobule, moreover, in relation to the lobe, is larger. There is no other species of this genus in North America which possesses the narrowly spreading, spoon-shaped leaves with large lobules which characterize *R. Bolanderi*. In regard to the sexual structures the differences are also striking. The male inflorescence of *R. Bolanderi* is always a long, compact, terminal ament rather than a somewhat loose, intercalary inflorescence as is the case in *R. tenax*. The female inflorescence of *R. Bolanderi*, with usually two pairs of closely convergent bracts, is readily distinguished from the flower of *R. tenax* with its single pair of usually widely separated bracts.

Subsequent to submitting the manuscript of Section 11. *Complanatae* for publication a collection of *Radula Bolanderi* G. was received which is of considerable interest. This collection was made by W. B. SCHOFIELD of the University of British Columbia on Queen Charlotte Islands and contains plants which, in the form of the lobule of the leaves of the main axis, differ from the other examples of *R. Bolanderi* cited in this account. In the SCHOFIELD collection this structure is ampliate and also auriculate. The leaves of the branches, however, agree with those of the main axis of the other examples cited above. We may conclude that the plants in this particular collection have attained a more advanced vegetative development and, moreover, that this species ordinarily does not pass, in its development, beyond a juvenile condition. Because of the existence of such plants with ampliate lobules in the leaves of the stem, *R. Bolanderi* more properly should be included in the Section *Ampliatae* of this revision. Plants of this species in the adult phase, however, were not known at the time of publication of that section. As the non-ampliate form is the common one, for the present at least, *R. Bolanderi* is conveniently placed,

Source: MNHN, Paris

12. *Radula pallens* (Swartz) Dumortier, Rec. d'Obs. sur les Jung., 14, 1835.

*Jungermannia pallens* Swartz, Prodromus 143, 1788.

Plants golden-brown in the dried condition, often attaining a length of 10 cm, typically pinnately branched, the branches usually relatively short, the longer branches bearing branches of the second order, an occasional branch or subfloral innovation assuming stem-like growth and extending the length of the plant, adventive branches absent ; stem usually somewhat deeply pigmented, 0.3 mm in average diameter ; leaves of the main axis or of a leading branch non-contiguous, more rarely contiguous, the keel incurved, occasionally somewhat arched in the median carinal region ; dorsal lobe 1.8 × 1.6 mm, orbicular, abruptly and conspicuously rounded beyond the keel, the apex broadly rounded, the base free approximately one-half its length, the free portion broadly rounded and extended across and usually to some distance beyond the axis, the line of attachment straight, in some cases somewhat curved toward the anterior ; ventral lobe 0.8 × 0.7 mm, subquadrate, the apex bluntly angled and usually turned toward the dorsal lobe, the base free about one-fourth its length, the free portion appressed to the axis, rounded and extended one-fourth to one-half the distance across the axis, the line of attachment straight or slightly curved toward the anterior, often with a small mamilliform outgrowth in the central carinal region, occasionally with rhizoids ; leaves of the branches essentially like those of the stem, proportionately smaller, often contiguous and occasionally slightly imbricate ; cells of the leaf-lobe uniformly thin-walled, marginal cells 11 × 10 μ, those of the median portion 18 × 18 μ and those of the base 29 × 18 μ ; dioicous ; male inflorescence amentiform, in the position of a branch of the first order, bearing 3-10 pairs of bracts, the inflorescence occasionally proliferating at the tip and becoming intercalary ; the bracts somewhat imbricate, the keel strongly arched and inflated ; dorsal lobe 0.75 × 0.55 mm, the free portion laterally extended, and rounded, the base free about one-fifth its length, the free portion rounded and extended often nearly one-half the distance across the axis ; ventral lobe 0.6 × 0.3 mm, the apex narrowly rounded, the base free about one-fourth its length, the free portion rounded and extended often one-half the distance across the axis ; female inflorescence terminal on a branch or on the main axis, with one or two subfloral innovations, in the case of a single innovation the « flower » becomes lateral in position, an innovation, in some cases, assuming stem-like growth, the innovations occasionally fertile ; bracts not strongly laterally imbricate, usually somewhat smaller than the leaves of the associated axis ; dorsal lobe 1.50 × 0.93 mm, ovate, the apex rounded, the base extended somewhat over the axis of the innovation ; ventral lobe 0.8 × 0.6 mm, quadrate, the base broadly rounded and extended one-half the distance across the axis of the innovation ; perianth 3-4 mm in length, the base slender and terete, the distal two thirds dorsi-ventrally compressed and abruptly increasing to a wide transverse mouth, funnel-shaped in its dorsal and ventral aspects, the mouth not two-lipped, the margin obscurely repand and occasionally somewhat crisped ; special means for vegetative propagation lacking.

**Type** locality : « Jamaica ».

Source : MNHN, Paris

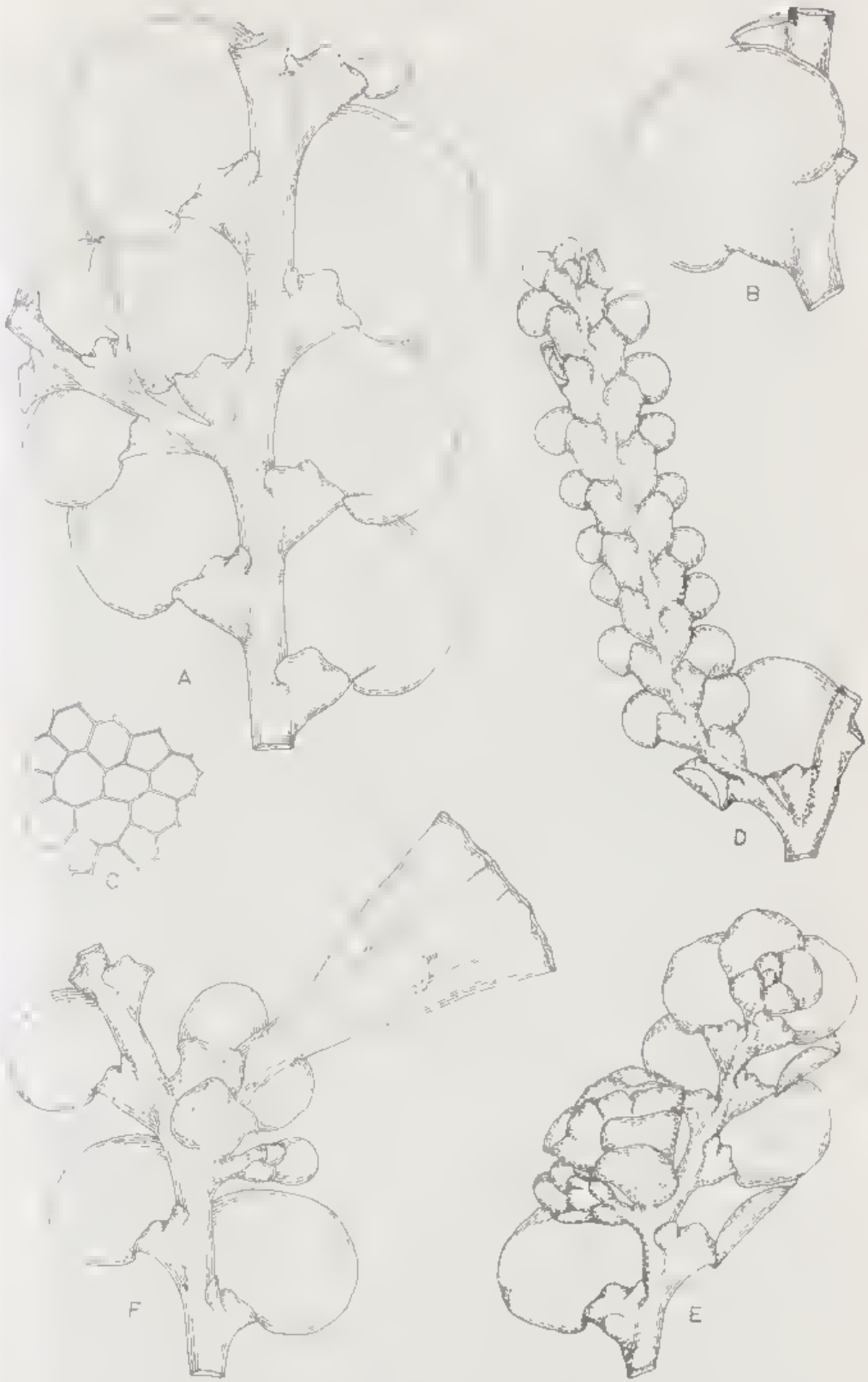



Fig. 12. *Radula pallens* (Sw.) Dumort. — A. Portion of the main axis, ventral view, × 15. — B. Leaf of the main axis, dorsal view, × 15. C. Cells of the median portion of the leaf-lobe, × 285. — D. Male inflorescence, ventral view, × 15. — E. Female inflorescence with two subfloral innovations and immature perianth, ventral view, × 15. F. Female inflorescence with mature perianth, ventral view. × 15. — A, B, C and E were drawn from the Type ; D and F from Evans, No. 486.

Source MNHN, Paris

Illustrations: Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), Nos. 231a, 231b and 231c - none of these figures are based on examples of *Radula pallens*; Castle, H. (13, p. 23).

Habitat and distribution: growing in dense mats on banks, trees, and rocks at high elevations; known only from Jamaica.

Jamaica. Without definite locality, date or number, O. Swartz, the Type (BM) in the third volume of the Flora Indiae Occidentalis, 1806, page 1817, Swartz, obviously referring to his original collection of this species, gives the following data « Habitat inter muscos, locis umbrosis, in montibus summis Jamaicae »; also as *Jung. pallens* Swartz, « Fl. Ind. Occid. » (K) and in Hb. Wm. Mitten, ex Hb. Hooker (NY) and as *R. pallens*, « Fl. Ind. Occid. », ex Hb. Meissner, in Hb. Jack (G); these three collections are presumably portions of the original collection made by Swartz in Jamaica; without definite locality, date or number, Wulds, as *R. pallens* (YU, NY); without definite locality or date, O. Hansen, No. 65, as *R. pallens* (Sw.) Nees, ex. Hb. Urban, in Hb. Stephani (YU, G); New Haven Gap, 1903, S. S. Johnson, No. 20 (YU); road from Cinchona to Morce's Gap, 5 000 ft., 1903, L. M. Underwood, N. Y. Bot. Gard., Plants of Jamaica, No. 310 (YU, NY); road from Morce's Gap to Vinegar Hill, 1903, L. M. Underwood, N. Y. Bot. Gard., Plants of Jamaica, No. 1391 (Y, NY); Morce's Gap, 1903, A. W. Evans, No. 16 and, on bark, No. 51 (Y); John Crow Peak, 1903, A. W. Evans, No. 121 (YU); on banks and rotten stumps in wet woods New Haven Gap and vicinity, 1903, A. W. Evans, No. 158 (Y); Hardware Gap and vicinity, 1903, A. W. Evans, No. 182 (Y); on trees in wet woods, Morce's Gap and vicinity, 1906, A. W. Evans, No. 381 (Y); on rocks, Morce's Gap, 1906, A. W. Evans, No. 392 and on banks, No. 391 (Y); on wet rocks, Doll Wood, 1906, A. W. Evans, No. 186 (Y); near New Haven Gap and Vinegar Hill, 1906, A. W. Evans, No. 561 (Y); summit of John Crow Peak, vicinity of Cinchona, 1906, E. G. Britton (36, p. 226), N.Y. Bot. Gard., Exploration of Jamaica, No. 219 (Y, NY); lower slopes of Blue Mountain Peak, alt. 1 950 m, 1920, W. R. Maxon and E. P. Killip, Plants of Jamaica, No. 1731 (Y).

A more complete account of the Swartz species was published in the *Revue Bryologique et Lichénologique* in 1960 (see Castle, H. in bibliography). The following paragraph is taken from that earlier account.

The survey of the citations of *Radula pallens* in the literature has been restricted to the publications of the more outstanding investigators in the field of Hepaticology. The review has revealed that not one of these citations, aside from that of the type, was based on material that even remotely resembled the plant described by Swartz in 1788. The examination of more than a thousand unpublished collections under this name, moreover, preserved in the herbaria of the United States and of Europe, has shown, with two exceptions, that none of these collections are referable to the Swartz species. Examples of *Radula pallens*, however, did exist in the unnamed collections of the bryological herbaria of Yale University and of the New York Botanical Garden. The majority of these are collections made by A. W. Evans in Jamaica during the first decade of the twentieth century. Furthermore, the examination of collections, named and unnamed, has indicated that the Swartz plant grows only at high elevations and is restricted to the island of Jamaica.

Source: MNHN, Paris

13. *Radula nudicaulis* Stephani, Sp. Hep. 4 : 174. 1910.
*Radula Goebelii* Stephani, Bibliоth. Bot. 87 : 232.1916.

Plants golden brown in the dried condition : stems 6 cm or more in

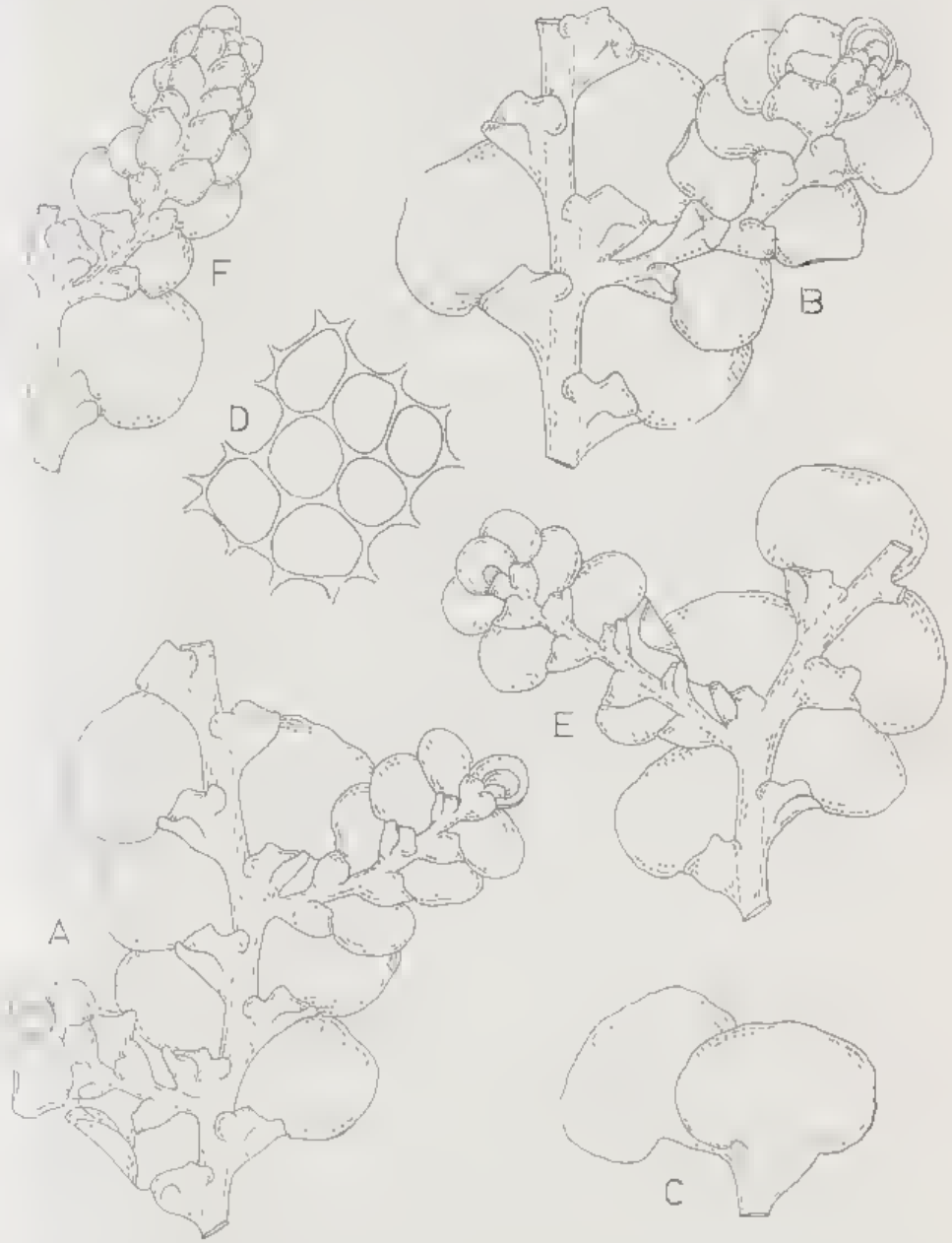



FIG. 13. — *Radula nudicaulis* Stephani. — A. Portion of the main axis, ventral view, × 18. — B. Portion of the main axis bearing a branch with female inflorescence, ventral view, × 18. — C. Leaves of the stem, dorsal view, × 18. — D. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 450. — E. Portion of the main axis, ventral view, × 18. — F. Male inflorescence terminal on a branch, ventral view, × 18. A, B, C and D were drawn from the Type of *Radula nudicaulis* ; F from the Ule collection numbered 183 and E from the type of *R. Goebelii* St.

length and 0.21 mm in width, often deeply pigmented red-brown, regularly and somewhat infrequently pinnately branched, the branches 5-10 mm



Source MNHN, Paris

in length and 0.14 mm in width, widely spreading: leaves of the stem contiguous to sub-imbricate, the keel straight or slightly incurved; dorsal lobe 1.50 × 1.35 mm, broadly ovate, slightly concave, somewhat falcate, the margin obscurely undulate, the apex broadly rounded, the base free portion rounded, auriculate and extended across and beyond the stem, the line of attachment somewhat curved; ventral lobe 0.60 × 0.15 mm, quadrate, the outer lateral margin somewhat strongly incurved, the apex narrowed into a blunt tip, the base free less than one-half its length, the free portion rounded and extended usually about one-half the distance across the stem, the line of attachment slightly curved, often with a pronounced, mammilliform outpocketing in the lower mid-carinal area, occasionally with rhizoids; cells of the leaf-lobe with small deposits of additional wall material at the angles: cells of the margin 10 × 8 μ, of the median portion 18 × 16 μ and of the base 20 × 17 μ; leaves of the branches somewhat different, the keel arched and the outer margin of the dorsal lobe infolded in a line continuous with the keel: dioicous: male inflorescence terminal on the branches, bearing 3-6 pairs of bracts, the bracts densely imbricate, the keel strongly arched and the carinal portion inflated; dorsal lobe 0.7 × 0.4 mm, the free blade often reflexed, the base free about one-half its length, the free portion rounded and extended across the axis; ventral lobe 0.54 × 0.23 mm, the apex broadly rounded, the base free less than one-half its length and extended nearly across the axis: female inflorescence terminal on the branches, with one or two subfloral innovations, in the case of a single innovation the « flower » is lateral and the innovation branch-like, bracts somewhat divergent, the keel incurved; dorsal lobe 1.0 × 0.6 mm, obovate, the margin somewhat undulate, the apex broadly rounded, the base rounded, slightly auriculate and somewhat extended; ventral lobe 0.55 × 0.45 mm, the apex bluntly angled, the base broadly rounded, usually not auriculate and, in the case of the lower bract, extended nearly across the axis of the innovation: perianth not seen: special means for vegetative propagation lacking.

**Type**: Hab. Brasilia, Itatjaja.

Illustrations: Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), No. 80, drawn from the type of *Radula nudicaulis* St.; Herzog, Th. (58), fig. 176d, drawn from the type of *R. Goebelii* St.

Habitat and distribution: in woods, at high elevations; Brazil, Bolivia and Madeira.

**Brazil**. Serra Itatjaja, in woods, 2 100 m, 1891, E. Ule (36, p. 232), No. 136, Type, also No. 183, male plants and No. 187, as *Radula duricaulis* St., ms. all in Hb. Steph. (G).

**Bolivia**. San Mateo-Sunchal, 1907/08, Th. Herzog (36, p. 233), the type of *R. Goebelii* St., in Hb. Steph. (G); in Province Cochabamba, Incacorral, 1908, Herzog, Bryo. E. Levier, in Hb. Yale Univ.

**Madeira**. Levada da Serra, 1932, J. G. Costa, Musci maderenses, without number, comm. Dr. H. Persson, in Hb. Yale Univ.

The collection made by J. G. Costa in Madeira has been critically examined and appears to agree in every feature with the plants from Brazil and Bolivia. However, it has been included here as an example

Source: MNHN, Paris

*Radula nudicaulis* and its synonym *R. Goebelii* with some hesitancy. Unfortunately the perianths of the South American plants are unknown and fruiting material, when available, will do much to either confirm or disprove this somewhat unusual distribution.

*Radula nudicaulis* and its synonym *R. Goebelii* are very similar in their vegetative characters to *R. palleus*. The SWARTZ species is somewhat smaller, the margin of the lobe of the leaf is not undulate as in *R. nudicaulis* and the cells of the leaf-lobe lack the small deposits of additional wall material at the angles characteristic of the Brazilian and Bolivian plants. These differences are not entirely significant and, unfortunately, cannot be supported by a comparison with those sexual structures which are, as yet, unknown in the South American plants.

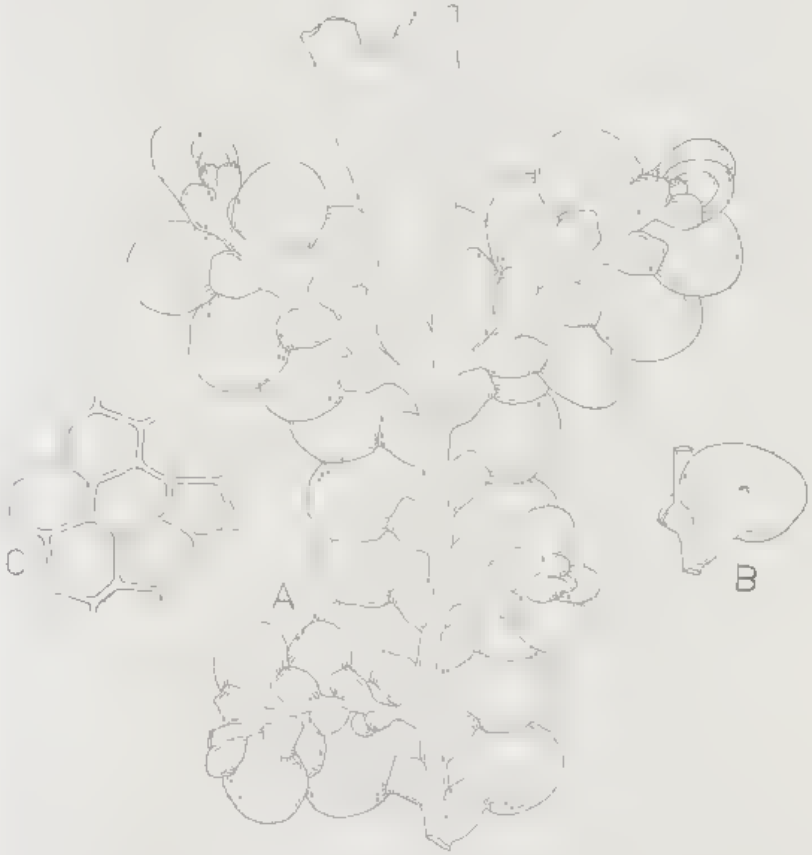



Fig. 14. *Radula pusilla* Spruce. — A. Terminal portion of the main axis with female inflorescence, two subfloral innovations and perianth, ventral view. × 18. — B. Leaf from the stem, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 150. — Drawn from the Type.

1. — *Radula pusilla* Spruce, Hep. Amaz. et And. 320. 1885.

Plants dull green in the dried condition : stems 1 cm or more in length and 0.015 mm in width, infrequently branched, the branches 2-5 mm in length and 0.012 mm in width, stem-like : leaves of the stem subimbricate, the keel usually arched and not decurrent ; dorsal lobe 1.0 × 0.7 mm, ovate, somewhat concave, the margin obscurely irregular, the apex rounded, the base free about one-half its length, the free portion rounded, not auriculate and extended nearly across the stem, the line

Source MNHN, Paris

of attachment nearly straight: ventral lobe 0.5 × 0.1 mm, quadrate, the apex narrowly rounded, the base free only a short distance and the free portion extended only slightly over the stem, the line of attachment straight, often with a small rounded outpocketing in ther lower mid-carinal area, the outpocketing occasionally with rhizoids; cells of the leaf-lobe uniformly thin-walled; cells of the lobe-margin 10 × 7 μ, of the median portion 21 × 18 μ and of the base 29 × 20 μ: dioicous: male inflorescence not seen: female inflorescence terminal on the stem, with two subfloral innovations, the innovations stem-like and not fertile bracts somewhat divergent, the keel arched; dorsal lobe 1.0 × 0.7 mm, the apex rounded, the base rounded and not extended; ventral 0.7 × 0.5 mm, the apex narrowly rounded, the base somewhat rounded and not extended: perianth 2.2 mm in length, increasing gradually from a somewhat slender base to the mouth, the mouth 1 mm in diameter the margin irregularly lobed, with a somewhat deep cleft, median on the dorsal and ventral surfaces: special means for asexual reproduction lacking.

**Type**: Hab. ad radices Andium Quitensium juxta fl. Bombonasa, in cortice.

Illustrations: not illustrated by SPRUCE nor included by STEPHANI in his Icones.

Habitat and distribution: growing on bark, at high elevations; Ecuador.

Ecuador. Near Bombonasa River, without date or number, Richard SPRUCE (36, p. 233), Hep. Sprnc. Amaz. et And., Herb. Sprnce, Type, ex Hb. Pearson (Manch); the same, as *R. macrostachya* L. & G. syn., *R. pusilla* Sprnce, in Hb. Spruce (Manch).

15. *Radula Lindbergiana* Gottsche, ex Hartman, Skand. Flora 9: 98. 1864.
*Radula commutata* Gottsche, ex Jack, Flora 23 & 25: 18. 1881.
*Radula germana* Jack, Flora 23 & 25: 20. 1881.
*Radula ovata* Jack, ex Stephani, Hedwigia 23: 151. 1881.
*Radula Bornmülleri* Schiffner, Hedwigia 41: 277. 1902.
*Radula Lindbergiana* Gottsche var. *germana* Macvicar, Handb. Brit. Hep. 387. 1912.

Plants olive-green in the dried condition: stems 1 cm or more in length and 0.15 mm in width, pinnately branched, the branches 2-7 mm in length and 0.12 mm in width, an occasional branch assuming stem-like growth: leaves of the stem imbricate, the keel usually somewhat arched in the center, not decurrent; dorsal lobe 1.5 × 1.4 mm, broadly ovate, somewhat concave, slightly falcate, the apex rounded, the base free about one-half its length, the free portion rounded, slightly auriculate and extended across and somewhat beyond the stem, the line of attachment curved, often with marginal discoid gemmae; ventral lobe 0.65 0.60 mm, quadrate, the apex usually bluntly angled and frequently slightly prolonged, the base free about one-half its length, the free portion rounded, not auriculate and extended usually about one-half the distance across the stem, frequently with a rhizoid-bearing outpocketing in the

Source: MNHN, Paris

mid-carinal area ; cells of the leaf-lobe usually uniformly thin-walled ; cells of the lobe margin 12 × 9 μ, of the median portion 21 × 15 μ and of the base 21 × 15 μ ; leaves of the branches and innovations essentially like those of the stem : dioicous : male inflorescence amentiform, terminal on the stem and on the branches of the first and second orders, bearing 15-21 pairs of bracts, the bracts densely imbricate, the keel strongly arched and the carinal area strongly inflated ; dorsal lobe 0.6 × 0.4 mm, the apex rounded, the base free usually more than one-half its length,

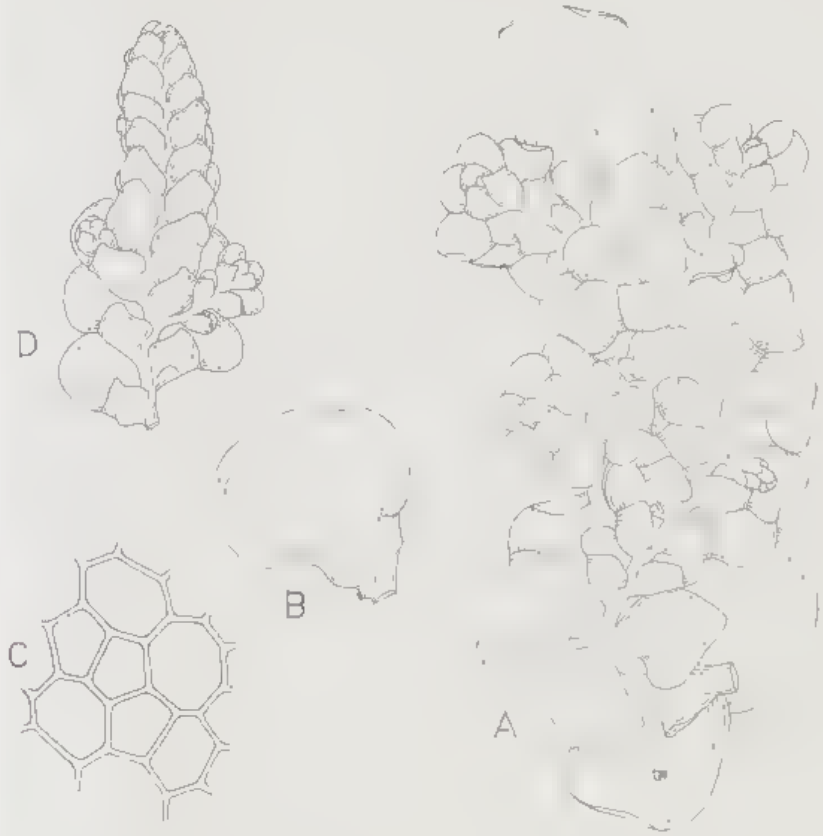



Fig. 15. — *Radula Lindbergiana* Gottsche. — A. Terminal portion of a branch bearing a female inflorescence with perianth, ventral view, × 18. — B. Leaf of the stem, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 450. — D. Male inflorescence, ventral view, × 18.

the free portion rounded, not auriculate and extended one-half to the entire distance across the axis, occasionally with marginal discoid gemmae ; ventral lobe 0.55 × 0.50 mm, the apex narrowly rounded or bluntly angled, the base free usually more than one-half its length, the free portion rounded and not extended the entire distance across the axis : female inflorescence terminal on the stem and on the branches, usually with a single subfloral innovation, more rarely with two, the innovations frequently fertile ; bracts usually somewhat smaller than the leaves of the associated axis, the keel incurved ; dorsal lobe 1.5 × 0.90 mm, obovate, concave, the apex broadly rounded, the base, in the case of the lower bract, not extended over the axis of the innovation, occasionally with discoid gemmae on the antical margin ; ventral lobe 0,65 × 0.60 mm,

Source MNHN, Paris

the apex bluntly angled, the base broadly rounded and somewhat extended: perianth 2.8 mm in length and 0.65 mm in width, rectangular, strongly flattened, the mouth shallowly two-lipped, the lips obscurely undulate and often curved toward the substratum: vegetative reproduction by means of discoid gemmae often abundant on the antical margins of the lobes of the leaf elements.

**Type**: Fukt. stem. i back. r. (Sk. Skärali; och VG. nedanfor Huunneberg: Lindb., som anser sin forra *R. physoloba* fran Helsl. osäker.).

Illustrations: Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), Nos. 117a, 117b, 117c and 117 - all as « Radula Lindbergii G. »; Jack, J. B. (35, Pl. VIII, Fig. V), as *Radula commutata* Gottsche and Fig. VI, as *Radula germana* Jack; Müller, K. (11, Fig. 159), as *Radula Lindbergiana* Gottsche: Macvicar, S. M. (10, p. 399), as *Radula Lindbergiana* Gottsche.

Habitat and distribution: growing on bark and on rocks in cool, moist situations; recorded from the Azores, Madeira, Canary Islands, British Isles, Europe, Scandinavia, Soviet Russia, North Africa, the Near East, Persia, India, China and Japan. Pearson has included this species under the name *Radula commutata* Gottsche with other hepatics from the Union of South Africa in his Hepaticae Natalenses (46, p. 7) and again in his Hepaticae Knysnanae (47, p. 7). These collections have not been examined.

According to present knowledge *Radula Lindbergiana* G. does not occur in the Western Hemisphere. Müller, however, in his account of *R. Lindbergiana* (44, p. 517), has cited a collection of this species made by Miss Annie Lorenz in Vermont, U.S.A. This collection has not been available for examination. It is, in all probability, one of the abnormal examples of *R. complanata* which have been described by both Jack (35, p. 357) and Schiffner (51, p. 72) and discussed in the account of that species in this revision.

The type of *Radula Lindbergiana* G. as well as the type collections of the various synonyms have been examined. Several hundred collections referred to this species and to its synonyms have been reviewed and these are too numerous to list in detail in this account.

Jack, in his treatment of the European species of the genus *Radula*, described as new, *Radula germana* Jack and *R. commutata* Gottsche. He regarded these species as quite distinct from one another and also from the earlier recognized *R. Lindbergiana* G. He stated that *R. germana* is characterized by its dioicous nature and the extreme length of the inflorescence of the male plants. He separated this species from *R. Lindbergiana*, which is also dioicous and possesses the same long, amentiform male inflorescence, by its more slender perianth and also by the considerably greater size of the spores. He differentiated it from *R. commutata* by its plumose habit, the smaller capsule and by the somewhat larger spores. He further added that *R. germana* and *R. commutata*, in most cases, are very similar and difficult to distinguish as they agree in regard to the form of the perianth, the frequent occurence of female flowers in which the perianth has not developed and in the approximate agreement in spore size. He made no direct comparison between *R. commutata* and *R. Lindbergiana*.

The type, as well as a large number of collections of *Radula Lindber-*

Source: MNHN, Paris

*giana* have been examined and these examples exhibit a wide range of variations. In fact, the differences employed by JACK to differentiate *R. germana* and *R. commutata* from *R. Lindbergiana* are no more significant than those which can be found existing between extreme forms of *R. Lindbergiana*. WARNSTORF (63, p. 55-57) apparently was the first to call attention to this. He discussed the three species and pointed out that JACK was really dealing with variations within a single species. He recommended that *R. germana* and *R. commutata* be reduced to synonomy under *R. Lindbergiana* and further added that this view had been accepted and confirmed by JACK in correspondence. Since that time many hepaticologists have accepted this view. MACVICAR (40, p. 100), however, preferred to reduce *R. germana* Jack and *R. commutata* Gottsche as synonyms under *R. Lindbergiana* G. var. *germana* Macvicar.

*Radula Bornmulleri* Schiffner is another form of the variable *R. Lindbergiana* and is characterized by exceedingly small cells in the leaf-lobe. The possibility of the identity of the SCHIFFNER species with *R. Lindbergiana*, however, was suggested by SCHIFFNER himself in his comments in connection with his original diagnosis. The same idea has been expressed by Dr. Karl MÜLLER (44, p. 546), who pointed out that he had examined specimens of *R. Lindbergiana* from several localities, specifically from Sardinia and Hirschsprung in Baden, in which the size of the leaf-cells did not exceed that given by SCHIFFNER in his description of *R. Bornmülleri*.

The material preserved in the herbarium of Jack at Geneva, which bears the label « *Radula ovata* Jack, Dr. Gottsche, sub nom. *R. complanata* » is obviously the collection cited by STEPHANI in his original description and the one upon which he based his *R. ovata*. This material is dioicous, gemmiparous and agrees in all characters with *R. Lindbergiana*. STEPHANI himself later regarded this collection as an example of *R. Lindbergiana* and included it as a synonym of the Gottsche species in the fourth volume of the Species Hepaticarum published in 1910.

*Radula Lindbergiana* closely resembles the monoicous *R. complanata* in all vegetative features. When sterile and gemmiparous material is under consideration it is usually quite impossible to assign it, with any degree of certainty, to either species.

16. — *Radula Hollii* Spruce, Jour. Bot. 25 : 209. 1887.

Plants olive-green in the dried condition : stems 2-3 cm in length and 0.1 mm in width, irregularly pinnately branched, the branches 3-5 mm in length and 0.09 mm in width, an occasional branch assuming stem-like growth : leaves of the stem sub-imbricate, the keel strongly arched and not decurrent : dorsal lobe 1.10 × 0.95 mm, ovate, somewhat concave, occasionally slightly falcate, the apex broadly rounded, the base free about one-half its length, the free portion rounded, not auriculate and extended across and somewhat beyond the stem, the line of attachment slightly curved ; ventral lobe 0.15 × 0.10 mm, subquadrate, the apex usually broadly rounded, less often narrowly so, the base free about one-third its length, the free portion rounded and extended somewhat over the stem, the line of attachment nearly straight, frequently with a pronounced, rhizoid-bearing outpocketing in the lower mid-carinal

Source MNHN, Paris

area ; cells of the leaf-lobe with uniformly thickened walls ; cells of the lobe-margin 12 × 9 μ, of the median portion 21 × 15 μ and of the base 21 × 18 μ ; leaves of the branches and innovations slightly different, the lobe less falcate than in the stem-leaf and the apex of the lobule more narrowly rounded : dioicous : male inflorescence terminal and intercalary on the branches, bearing 2-5 pairs of bracts, the bracts densely imbricate, the keel strongly arched and the carinal area strongly inflated ; dorsal lobe 0.6 × 0.5 mm, somewhat falcate, the apex broadly rounded,

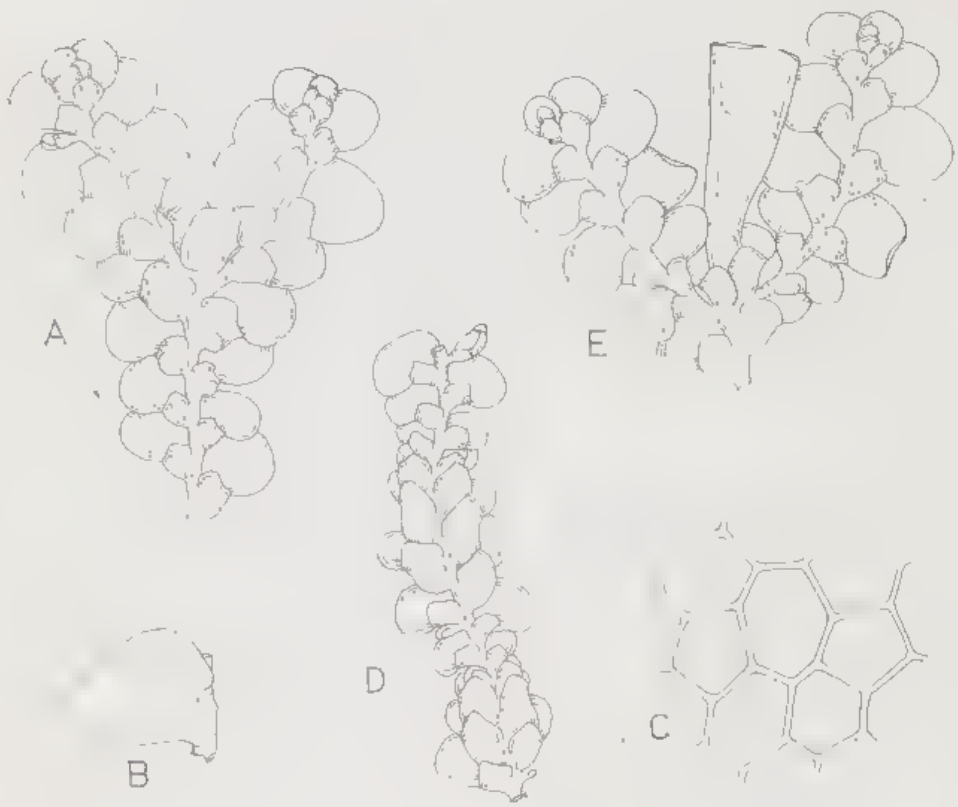



FIG. 16. — *Radula Holtii* Spruce. — A. Terminal portion of a branch bearing a female inflorescence with two subfloral innovations, ventral view, × 18. — B. Leaf of the stem, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the lobe, × 450. — D. Male inflorescences intercalary on a branch, ventral view, × 18. — E. Female inflorescence with perianth and two subfloral innovations, ventral view, × 18 ; drawn from the Type.

the base free about one-half its length, the free portion rounded and extended across and beyond the axis ; ventral lobe 0.45 × 0.30 mm, the apex narrowly rounded, the base free about one-third its length, the free portion rounded and extended only slightly over the axis : female inflorescence terminal on the stem and on the branches, usually with two subfloral innovations, the innovations fertile ; bracts often somewhat smaller than the leaves of the associated axis, somewhat convergent, the keel arched at the base ; dorsal lobe 0.75 × 0.55 mm, the apex rounded, the base rounded and, in the case of the lower bract, somewhat extended ; ventral lobe 0.55 × 0.50 mm, the apex narrowly rounded, the base rounded and, in the case of the lower bract, extended somewhat over the axis of the innovation : perianth 1,7 mm in length, narrowly truncate-

Source MNHN, Paris

lavate, terete below, somewhat flattened above, the mouth 0.65 mm in width, not two-lipped, the margin slightly undulate : special means for vegetative reproduction lacking.

Type : Hab. Prope cataractam Torc Waterfall Hiberniae dictam, in his hepaticis, *Dumortiera irrigua*, *Jubula Hutchinsiae* et *Lejeunea Macvicari* praecipue repens, a cl. G. A. Holt, mense Junio, 1885, rarissime lecta.

Illustrations : Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), No. 216. Note : these figures are badly drawn, inaccurate and misleading. Macvicar, S. M., The Student's Handbook of British Hepatics, page 103.

Habitat and distribution : associated with other hepatics, moist situations ; known from Ireland, the Azores and Portugal.

**Ireland.** Torc Waterfall, Kilarney, 1885, G. A. Holt, ex Hb. Spruce, Hep. Brit. Exsicc., No. 273 (Y, BM) ; same locality, Schiffner, V., Hep. eur. exsicc., No. 490 (a), 1911, J. B. Duncan (b), 1911, D. A. Jones and (c), 1905, W. H. Pearson (Y, BM).

**Azores.** H. Persson and P. and V. Allorge have collected this plant in the Azores (*Rev. Bryol. et Lichénol.* 19 (1-2) : 108. 1950). Ile de Pico, Persson and also Ile de Terceira ; Allorge, Ile S. Miguel.

**Portugal.** Caldas do Gerez, 1920, reported by Guimarães (Syn. das Bryofitas de Portugal. Boletim da Sociedade Broteriana 3 : 1925). This collection was examined by Macvicar and the determination confirmed. V. and Mme. Allorge also made a collection of the Spruce species in this locality.

The diagnosis of *Radula Holtii*, as presented by Richard Spruce, is clear and accurate with the exception of one detail in connection with the perianth. Spruce described this structure as terete with the exception of the mouth which is slightly compressed. The perianth is terete only in the lower portion and always somewhat compressed above as has been pointed out also by Macvicar.

In connection with his figure of *Radula Holtii* in the Icones, Stephani included the note « prox. R. appressa ». *Radula appressa* Mitten and its synonym *R. oblongiloba* St., is a species of the Comoro Islands and bear little if any resemblance to the Spruce plant.

17. *Radula mauritiana* Mitten, ex Stephani, Hedwigia 23 : 148. 1881.

Plants yellow-green in the dried condition : stems 1 cm or more in length and 0.15 mm in width, somewhat regularly pinnately branched, the branches 1-4 mm in length and 0.1 mm in width, an occasional branch assuming stem-like growth and bearing axes of the second order : leaves of the stem imbricate, the keel arched and not decurrent ; dorsal lobe 0.9 × 0.9 mm, orbicular, strongly concave, the apex broadly rounded, the base free about one-half its length, the free portion rounded, slightly auriculate and extended across and well beyond the stem, the line of attachment slightly curved ; ventral lobe 0.1 × 0.1 mm, subquadrate, the apex bluntly angled, the base free about one-half its length, the free portion slightly rounded, not auriculate and extended only a short distance across the axis, the line of attachment straight ; rhizoids often

Source MNHN, Paris

present on the somewhat inflated lower carinal area ; cells of the leaf-lobe somewhat heavy walled, with small additional deposits of wall material at the angles ; cells of the lobe margin 10 × 10 μ, of the median portion 20 × 18 μ and of the base 30 × 31 μ ; leaves of the branches and innovations different, more densely imbricate, the lobule often large in relation to the lobe, the keel more strongly arched, the carinal area more inflated and rhizoids more numerous : paroicous : male inflorescence situated immediately below the female inflorescence, bearing 2-3 pairs of bracts, the bracts densely imbricate, the keel strongly arched and the carinal area strongly inflated ; dorsal lobe 0.75 × 0.70 mm, broadly ovate, concave, the apex broadly rounded, the base free about one-half its length, the free portion rounded, not auriculate and extended

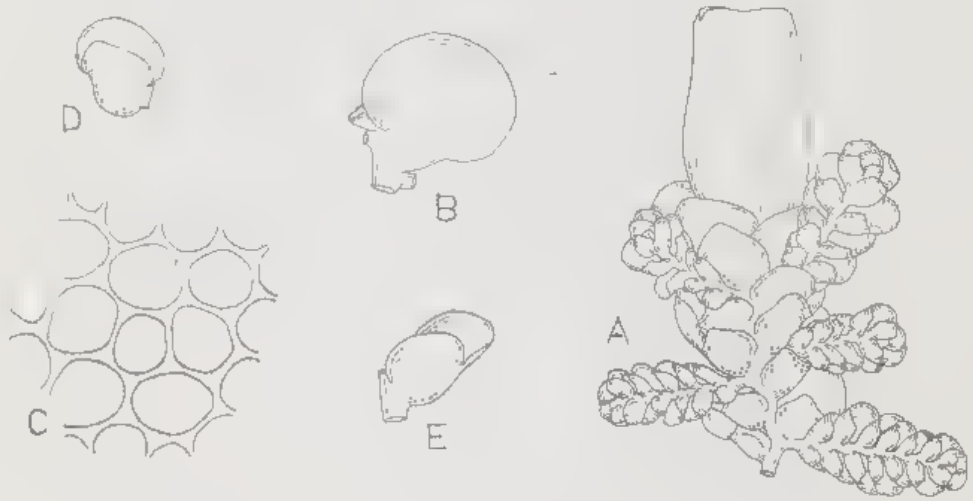



FIG. 17. — *Radula mauritiana* Mitten. — A. Terminal portion of the main axis with paroicous inflorescence and perianth, ventral view, × 18. — B. Leaf of the stem, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 450. D. Male bract, ventral view, × 18. — E. Female bract, ventral view, × 18. — Drawn from the Type.

across and beyond the axis ; ventral lobe 0.65 × 0.55 mm, large in relation to the lobe, quadrate, the apex narrowly rounded, the base free nearly one-half its length, the free portion extended usually less than one-half the distance across the axis : female inflorescence terminal on the stem, on a branch or on a subfloral innovation, with one, more rarely, two subfloral innovations, the innovation often separated from the female bracts by one or two male bracts, fertile ; female bracts convergent, the keel strongly arched, the carinal area inflated and essentially like the male bract in form ; dorsal lobe 0.75 × 0.45 mm, narrowly ovate, the base rounded and somewhat extended ; ventral lobe 0.60 × 0.55 mm, quadrate, the base rounded and somewhat extended ; perianth 1.7-2.3 mm in length and 0.75-0.85 mm in width, often terete below, flattened above, broadly truncate-clavate, somewhat obscurely two-lipped, the lips obscurely undulate : special means for vegetative propagation lacking.

Type : Hab. Mauritius, leg. Dr. Ayres. (Hb. Mitten.).

Source MNHN, Paris

Illustrations : Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), No. 132.

Stephani's drawing is well executed and, for the most part, accurate. In his figure of the single leaf in ventral aspect, however, he has shown an angled outline of the free basal portion of the lobule. This portion of the lobule is rounded.

Habitat and distribution : without ecological data ; Mascarene Group.

**Mauritius.** Without definite locality, date or number, Dr. Ayres, Hb. Mitten, Type, in Hb. Mitten (NY) and in Hb. Steph. (G). Note : a second collection under the name *Radula Mauritius*, preserved in the herbarium of Stephani at Geneva and bearing the label « Bourbon, ded. Renauld » is an ampliate species and, although not quite typical, should be referred to *R. appressa* Mitt.

*Radula mauritiana* somewhat closely resembles *R. complanata* with respect to growth habit, size and inflorescence. The Stephani species, however, differs in that it is non-gemmiparous and also in the form of the female bracts of the paroicous inflorescence. These structures are saccate and, in form, cannot be distinguished from the male bracts immediately below. It would seem extreme to identify the last formed pair of leaf elements immediately below the apex of the fertile axis as male bracts and such a female inflorescence is unknown in this genus. However, a study of the early development of the inflorescence in living material at the time of the formation of the antheridia might prove interesting in this connection.

18. — *Radula comorensis* Stephani, Hedwigia 23 : 132. 1884.

Plants yellow-green in the dried condition : stems 2 cm or more in length and 0.2 mm in width, pinnately or sub-dichotomously branched, the branches 5 mm or more in length and 0.15 mm in width, with branches of the lower order : leaves of the stem sub-imbricate, the keel incurved and only slightly decurrent ; dorsal lobe 0.90 × 0.75 mm, narrowly ovate, occasionally slightly falcate, the apex rounded, the base free nearly one-half its length, the free portion rounded, not auriculate and extended about one-half the distance across the stem, the line of attachment straight ; ventral lobe 0.35 × 0.30 mm, quadrate, the apex narrowly rounded, slightly apiculate, the base free one-third its length, the free portion rounded, not auriculate and extended less than one-half the distance across the stem, the line of attachment straight, often with a low, mammilliform outpocketing in the lower mid-carinal area, rhizoids not seen ; cells of the leaf-lobe uniformly thin-walled ; cells of the lobe-margin 12 × 12 μ, of the median portion 18 × 15 μ and of the base 18 × 24 μ ; leaves of the branches and innovations slightly different, the keel more decurrent and the lobe often somewhat more falcate : dioicous : male inflorescence terminal and intercalary on the branches, bearing 3-5 pairs of bracts, the bracts with lobules large in relation to the lobe, imbricate, the keel strongly arched and the carinal area strongly inflated ; dorsal lobe 0.7 × 0.4 mm, the free lobe somewhat laterally extended, the apex rounded, the base free about one-fifth its length, the free portion extended across but not beyond the axis, the line of attachment straight ; ventral lobe 0.6 × 0.3 mm, the apex broadly

Source MNHN Paris

rounded, the base free about one-fifth its length, the free portion extended partially over the axis, the line of attachment straight : female inflorescence terminal on the branches, with one or two innovations, the innovations fertile ; bracts somewhat divergent, the keel incurved ; dorsal lobe 0.7 × 0.6 mm, ovate, the apex rounded, the base rounded and, in the case of the lower bract, extended somewhat over the axis

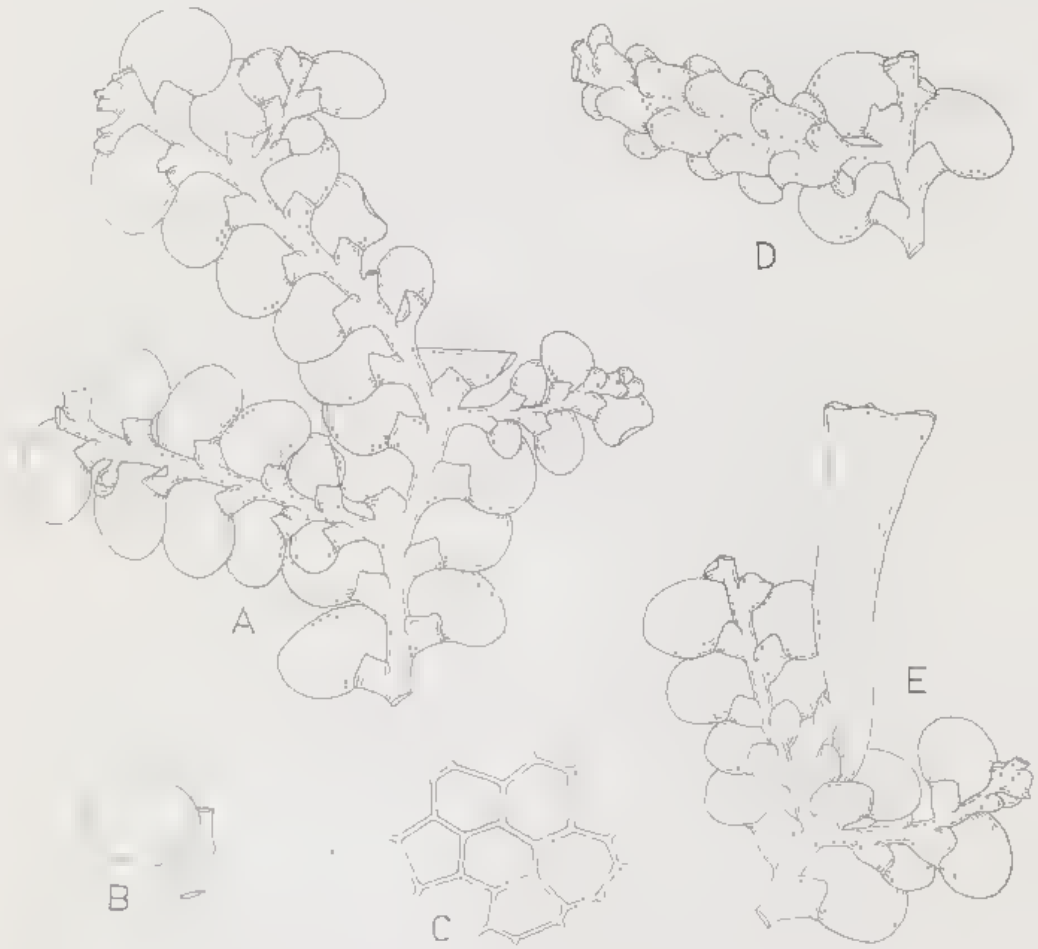



FIG. 18. — *Radula comorensis* Stephani. — A. Portion of the main axis, ventral view, × 18. — B. Leaf of the stem, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 450. — Drawn from the Type. — D. Male inflorescence intercalary on a branch, ventral view, × 18. — E. Female inflorescence terminal on a main branch, with perianth and two subfloral innovations, ventral view. — Drawn from the collection from Réunion Island.

of the innovation ; ventral lobe 0.4 × 0.4 mm, quadrate, the apex rounded, the base rounded and, in the case of the lower bract, extended somewhat over the axis of the innovation : perianth 2.8 mm in length, tubaeform, 0.7 mm in diameter at the mouth, slender, the mouth not two-lipped, the margin sinuate : special means for vegetative reproduction lacking.

**Type** : Hab. Insulae Comorenses ; inter alias Hepaticas pauca frustula inveni.

Source MNHN, Paris

Illustrations : Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), No. 219, from the Type.

Habitat and distribution : growing associated with other hepatics ; known at present from the Comoro and Mascarene Islands.

**Comoro Islands.** Without definite locality, date or number, « inter alias Hep., Comoren Arch., leg. Hildebrandth, the Type, in Hb. Steph. (G).

**Mascarene Group.** Réunion (Bourbon), without date or number, olim *R. Boryana*, ex Hb. Montagne (Hb. Bescherelle), comm. Richard, in Hb. Steph. (G).

Stephani's original description of *Radula comorensis* was based on a very small collection of sterile plants made by Hildebrandt in the Comoro Islands. In the fourth volume of the Species Hepaticarum, published in 1910, the description was repeated and enlarged to include the features of the male and female inflorescences and the perianth and the range of distribution was extended to include Madagascar and the Mascarene Islands. It seem probable that Stephani obtained the details of the sexual structures from the collection from « Bourbon » (Réunion Island of the Mascarene Group) communicated by Richard and originally in the herbarium of Montagne under the name *Radula Boryana*. This collection, containing male and female plants with the tubaeform perianth mentioned by Stephani in the later description, agrees with the type in its vegetative characters and is, no doubt, the material which provided the details of the reproductive structures. The other collection, also preserved under the name *Radula comorensis* in the herbarium of Stephani, was made by Villaume at Betsileo, Madagascar and is a sterile species with caducous leaf-lobe and unrelated to the Hildebrandt type.

19. — *Radula exigua* Stephani, Sp. Hep. 1 : 195. 1910.

Plants green in the dried condition : stems 1 cm or more in length and 0.09 mm in width, somewhat infrequently pinnately branched, the branches bearing branches of the second order ; leaves of the stem imbricate, the keel strongly arched and not decurrent ; dorsal lobe 0.65 × 0.65 mm, ovate, deeply concave, the antical margin rounded, the base rounded and extended nearly across the axis ; ventral lobe 0.10 × 0.25 mm 0.25 mm, quadrate, the apex rounded, not broadly so, the base free only a short distance and the free portion extended only slightly over the stem, the line of attachment straight ; rhizoids not seen ; cells of the leaf-lobe with marked additional deposits of wall material at the angles ; cells of the lobe-margin 12 × 12 μ, of the median portion 18 × 18 μ and of the base 21 × 12 μ ; leaves of the branches essentially like those of the stem : sterile : special means for asexual reproduction lacking.

**Type** : Hab. Madagascar.

Illustrations : Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), No. 129.

Habitat and distribution : without ecological data ; Madagascar.

**Madagascar.** Without definite locality, 1896, Dr. Forsyth Major, No. 1000 p.p., the Type, in Hb. Steph. (G).

Source MNHN, Paris

Stephani based *Radula exigua* on a sterile fragment of a single plant and, in consequence, our understanding of this species is limited. Moreover, his figure of *R. exigua* in the Icones (60), consisting of a portion of axis bearing a single leaf in ventral aspect, although accurately drawn, contributes very little. Vegetatively *R. exigua* somewhat resembles the paroicous *R. mauritiana* of the Mascarene Islands. It is unwise, however, to attempt to associate these plants as the Madagascar collection is far too limited.

Fig. 19. — *Radula exigua* Stephani. A, Section of the main axis, ventral view, × 15. B, Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 400; drawn from the Type.

20. — *Radula obscura* Mitten, Proc. Linn. Soc. 5 : 107, 1861.

Plants dark olive-green in the dried condition : stems 1 cm or more in length and 0.11 mm in width, infrequently and irregularly pinnately branched, the branches 2-12 mm in length and 0.1 mm in width, an occasional branch assuming stem-like growth : leaves of the stem contiguous to subimbricate, the keel strongly arched, slightly decurrent ; dorsal lobe 1.0 × 0.9 mm, broadly ovate, somewhat falcate, concave, the apex broadly rounded and occasionally reflexed, the base free about one-half its length, the free portion rounded, slightly auriculate and extended across the stem, rarely beyond, the line of attachment curved at the anterior, often caducous ; ventral lobe 0.10 × 0.35 mm, quadrate, the apex narrowly rounded, the base free about one-third its length, the free portion extended only slightly over the stem, the line of attachment nearly straight ; cells of the leaf-lobe usually with minute deposits of additional wall material at the angles ; cells of the lobe-margin 9 × 9 μ, of the median portion 20 × 17 μ and of the base 23 × 17 μ ; leaves of the branches and innovations essentially like those of the stem, usually exhibiting a stronger tendency to shed the dorsal lobe as compared

Source : MNHN, Paris

with the leaves of the main axis : dioicous : male inflorescence not seen : female inflorescence terminal on the stem and on the branches of the first order, with one or two subfloral innovations, fertile innovations not seen ; bracts somewhat divergent, the keel sigmoid ; dorsal lobe 0.75 × 0.45 mm, narrowly ovate, the apex rounded and often inflexed, the base rounded and, in the case of the lower bract, not extended over the axis of the innovation ; ventral lobe 0.45 × 0.25 mm, quadrate, the apex narrowly rounded, the base somewhat rounded and not extended : perianth 2 mm in length and 0.6 mm in width at the mouth, somewhat inflated below, flattened above, not two-lipped, the mouth undulate : asexual reproduction by caducous lobes of the leaves of the stem and especially those of the branches.

Fig. 20. — *Radula obscura* Mitten. — A. Portion of a main axis, ventral view, × 18. — B. Leaf of the stem, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of a leaf-lobe, × 450. — D. Terminal portion of a branch of the first order bearing a female inflorescence with two innovations and perianth, ventral view, × 18. — Drawn from the Type.

Type : In montium Khasian. reg. subtrop. et temp., alt. 3-5 000 ped., J. D. H. & T. T. (No. 1135b, 1163).

Illustrations : Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), No. 171.

Habitat and distribution : at relatively high elevations, often associated with other bryophytes ; Indian Union.

**Indian Union.** Khasia Mountains, 1000 ft., without date, J. D. Hooker and T. Thomson, No. 1435b, Type (K) ; Khasia Mountains, 5000 ft., without date, J. D. Hooker and T. Thomson, No. 1163, paratype (K) ; Nilgiri Hills, S. W. Madras, 1845, Perrottet, in Hb. Steph. (G) and (K) ; in Hb. East India Co., No. 958, det. Wm. Mitten, 1886, in Hb. Kew ; E. Bengal, without definite locality, date or number, ex Hb. Mitten, in Hb. Steph. (G).

Source MNHN, Paris

21. *Radula indica* Stephani, Sp. Hep. 6 : 511. 1921.

Plants olive-green in the dried condition ; stems 2 cm or more in length and 0.15 mm in width, irregularly and infrequently pinnately branched, the branches 1-4 mm in length and 0.1 mm in width ; leaves of the stem imbricate, the keel strongly arched and not decurrent ; dorsal lobe 1.00 × 0.75 mm, concave, ovate, slightly falcate, the apex rounded, the base free about one-third its length, the free portion rounded, not auriculate and extended from one-half to the entire distance across the stem, occasionally beyond, the line of attachment curved ; ventral lobe 0.5 × 0.35 mm, rectangular, the outer lateral margin shorter than the base,

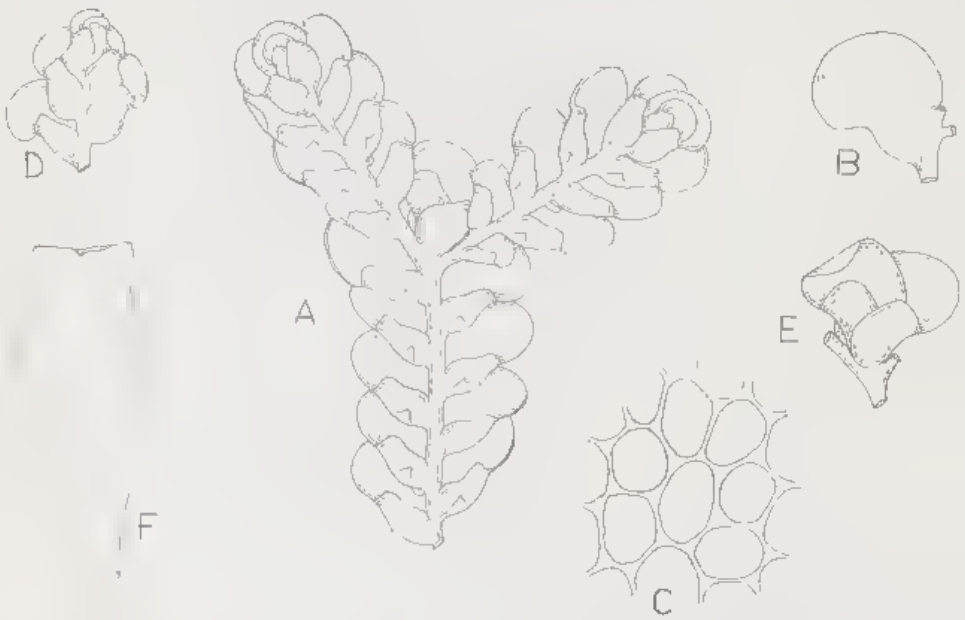



FIG. 21. — *Radula indica* Stephani. — A. Terminal portion of a branch bearing a female inflorescence with two subfloral innovations, ventral view, × 18. — B. Leaf of the stem, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 450. — D. Male inflorescence, terminal on a branch, ventral view, × 18. — E. Female inflorescence, ventral view, × 18. — F. Perianth, × 18. — A, B, C and E were drawn from collection No. 18 ; D from K-62 and F from one of the two collections lacking numbers.

the apex bluntly angled, the base attached to the stem practically the entire length, often with a small, conical, rhizoid-bearing outpocketing in the lower mid-carinal area ; cells of the leaf-lobe with pronounced additional deposits of wall material at the angles ; cells of the lobe-margin 13 × 7 μ, of the median portion 20 × 18 μ and of the base 23 × 18 μ ; leaves of the branches and innovations essentially like those of the stem ; dioicous ; male inflorescence terminal and intercalary of the stem and on the branches, bearing one to several pairs of bracts, the bracts differing only slightly from the vegetative leaves, the keel more strongly arched and the carinal area more inflated ; dorsal lobe 0.6 × 0.3 mm, the free blade ovate, concave, slightly falcate, the apex rounded, the base free about one-half its length, the free portion rounded and extended across the axis ; ventral lobe 0.45 × 0.30 mm, the apex bluntly angled, the base fused to the axis practically its entire length ; female

Source MNHN, Paris

inflorescence terminal on the stem and on the branches, with two subfloral innovations, the innovations often fertile ; bracts about the size of the vegetative leaves of the associated axis, somewhat divergent, the keel slightly arched below and incurved above ; dorsal lobe 1.0 × 0.7 mm, obovate, concave, the apex broadly rounded and often shallowly reflexed, the base rounded and somewhat extended in the case of the lower bract ; ventral lobe 0.6 × 0.3 mm, quadrate, the apex narrowly rounded, the base rounded and somewhat extended in the case of the lower bract : perianth 2.5 mm in length and 0.9 mm in diameter above the middle, flattened above, slightly narrowed at the mouth, the mouth of two-lipped, the margin slightly undulate : special means for vegetative reproduction lacking.

Type : Hab. India orientalis (Pfleiderer legit).

Illustrations : Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), No. 243 ; drawn from the collection made by Pfleiderer, No. 23. Note : this plate consists of two single leaves presented in ventral view. In the leaf, pictured as attached to a section of the stem, Stephani failed to indicate the extent to which the base of the lobule is fused to the stem. In the other figure the leaf is shown as dissected away from the axis and the extremely short free base of the lobule is clearly indicated.

Habitat and distribution : on bark, without additional ecological data ; « India orientalis ».

India. Without definite locality. « India orientalis », without date, Pfleiderer, No. 18, « Original », the lectotype and also Nos. 22, 23, K-45, K-48, K-62 and two packets without number, all in Hb. Steph. (G).

Stephani indicated in his diagnosis that the material upon which he based *Radula indica* is sterile. He apparently made a most cursory study of the material at hand as several of the nine collections, identified by him under this name and now preserved in his herbarium at Geneva, contain sexual and fruiting plants. The packet which bears the label *indica*, India orient., Pfleiderer, No. 18 and which is marked « Original », has been designated the Lectotype. The sample of this collection studied in the preparation of this account is sterile. The packet which is numbered Pfleiderer, K-53, is an example of *R. Sandei* St.

22. — *Radula falcata* Stephani, Hedwigia 23 : 115. 1884.

Plants olive-green in the dried condition : stem 3 cm or more in length and 0.15 mm in width, frequently and regularly pinnately branched, somewhat plumose, the branches of the first order 2-8 mm in length and 0.12 mm width, bearing short branches of the second order : leaves of the stem imbricate, the keel incurved or somewhat arched in those leaves in which the carinal area is strongly inflated, not decurrent ; dorsal lobe 1.5 × 1.3 mm, concave, ovate, often strongly falcate, the antical margin broadly rounded, the base free usually about one-half its length, the free portion rounded, slightly auriculate and extended across and beyond the stem, the line of attachment curved ; ventral lobe 0.65 × 0.65 mm, quadrate, the apex often somewhat extended and narrowly rounded or bluntly angled, the base free about one-half its



Source MNHN, Paris

length, the free portion somewhat rounded, not auriculate, and extended usually about one-half the distance across the stem, occasionally slightly more, the line of attachment curved, rhizoids often present on the pronounced mammilliform outpocketing in the lower mid-carinal area; cells of the leaf-lobe uniformly thin-walled; cells of the margin 12 × 12 μ, of the median portion 21 × 15 μ and of the base 33 × 18 μ; leaves of the branches essentially like those of the stem; sterile; special means for vegetative propagation lacking.

**Type**: Borneo, leg. Overschot No. 10190 (Herb. Sande-Lacoste).

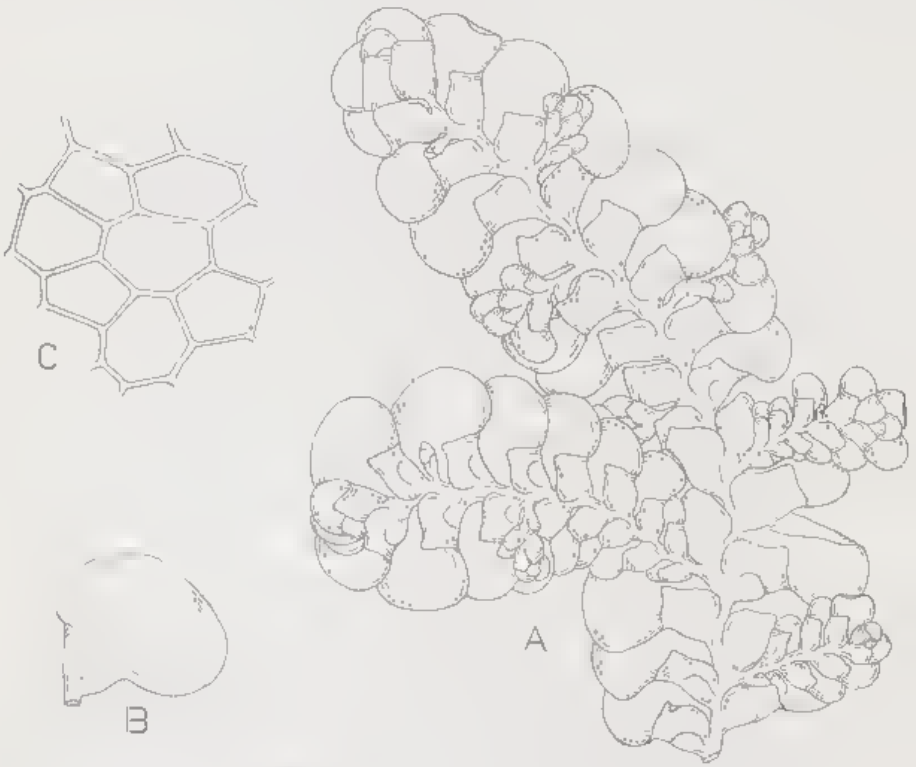



Fig. 22. — *Radula falcata* Stephani. — A. Terminal portion of the main axis, ventral view, × 18. — B. Leaf of the stem, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf of the stem, × 450. — Drawn from the Type.

Illustrations: Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), No. 96.

Habitat and distribution: without ecological date; Borneo.

**Borneo.** Near Pontianak, without date, Overschot, No. 10190, sub *R. complanata*, Type, in Hb. Steph. (G).

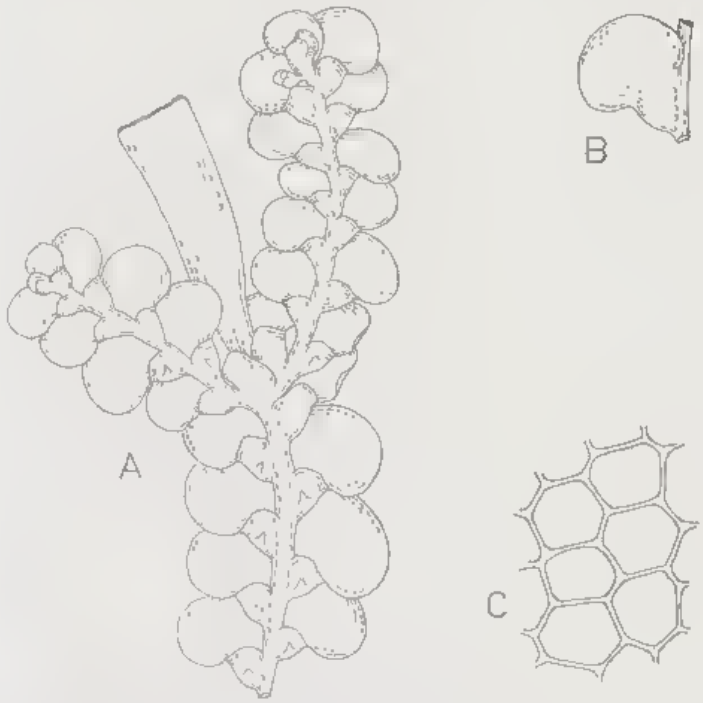
Stephani's figure of this species, Icones, No. 96, is somewhat inadequate in that it does not show the extent to which the base of the lobule is free nor the inflation of the carinal area.

In his original account of *Radula falcate*, Stephani cited the single locality - Borneo. In his description of this species published later in the Species Hepaticarum, however, he extended the range to include New Guinea and the Philippine Islands. The collections from these two regions, preserved under this name in the herbarium of Stephani in Geneva, have been examined and found to be referable to other species.

Source MNHN, Paris

*Radula gedena* Gottsche, ex Stephani, Hedwigia 23 : 146, 1884.

nts olive-green in the dried condition : stems 1 cm or more in length 0.13 mm in width, pinnately branched, the branches 1-3 mm in h and 0.1 mm in width : leaves of the stem imbricate, the keel what arched and slightly decurrent ; dorsal lobe 0.90 × 0.75 mm, lly ovate, slightly concave, the apex broadly rounded, the base ne-third its length, the free portion broadly rounded, not auriculate, extended usually about one-half the distance across the stem, the of attachment curved ; ventral lobe 0.35 × 0.35 mm, quadrate,




*Radula gedena* Gottsche. — A. Terminal portion of a main branch bearing inflorescence with perianth and two subfloral innovations, ventral view, × 18. — B. Leaf of the stem, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion he leaf-lobe, × 150 ; drawn from the Type.

apex narrowly rounded, the base fused to the stem nearly its entire th, the line of attachment straight, often with a small, but pro- ced, conical outpocketing in the lower mid-carinal area, rhizoids sionally present ; cells of the leaf-lobe uniformly thin walled ; cells he lobe margin 11 × 12 μ, of the median portion 20 × 17 μ and of base 27 × 16 μ ; leaves of the branches and innovations essentially those of the stem : dioicous : male inflorescence not seen : female rescence terminal on the more vigorous branches, with two subfloral vations, the innovations often fertile, bracts somewhat convergent, ewhat smaller than the leaves of the associated axis, the keel arched w ; dorsal lobe 0.75 × 0.65 mm, the apex broadly rounded, the base nded but not extended ; ventral lobe 0.40 × 0.25 mm, subquadrate, apex narrowly rounded, the base rounded, in the case of the lower rt, extended slightly over the axis of the innovation : perianth 2 mm

Source MNHN, Paris

in length, slenderly lanceolate-clavate, the mouth not two lipped, the margin undulate; special means for vegetative propagation lacking.

**Type**: Hab. Java: in monte Gedé legit Comes Solms, No. 32.

Illustrations: Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), No. 168.

Although this figure is a fair representation of the type, it is somewhat misleading in that the free base of the lobule of the vegetative leaf is too extensive and the conical outpocketing in the lower mid-carinal area of the lobule is suggested merely by a small circle.

Habitat and distribution: without ecological data: Java.

Java. In forest, Mt. Gedé, without date. Comes Solms, No. 32, Type, ex Hb. Gottsche (B) and in Hb. Steph. (G).

Stephani based *Radula gedena* on material that had been collected by Comes Solms on Mt. Gedé in Java and no other collections were cited in the original account. In the fourth volume of the Species Hepaticarum, however, this species was again described and the « Hab. » changed to include Luzon. The Philippine collection has not been examined and in all probability, is unrelated to the Javan plant.

In the notes that follow the original description of *Radula gedena*, Stephani has pointed out that the two pairs of leaves immediately below the female inflorescence are bract-like with respect to the size and form of the lobules. According to Stephani, this species possesses three pairs of female bracts and, in this feature, is similar to Mitten's *R. dentata*. The accessory bracts in *R. dentata* have been described and figured in the account of that species in Section *Arutifoliae* (p. 33) of this revision. It is difficult to understand why Stephani omitted any mention of these structures in his original description and also in his later account of *R. gedena*. Moreover, he has not indicated multiple female bracts in his figure in the Icones. As the type collection does not show any marked differences in the vegetative leaves immediately below the female inflorescence when compared with the other leaves of the axis, we must conclude that Stephani, in all probability, was studying some other material at the time he made these comments. Accordingly, the further comments in Stephani's discussion, concerning the origin of the innovations and the comparison with other species, seem to be without significance.

V. Schiffner, in his Conspectus Hepaticarum Archipelagi Indici (50, p. 225), has identified with the Gottsche species another collections from Java found growing epiphytically on a fern frond. This plant had been collected by Goebel (23, p. 51) on Mt. Salak and mentioned by him in his study of epiphytic Bryophyta under the name *R. Hedingeri*. Although Goebel described and figured a leaf-lobe with gemma of this plant, he failed to include a diagnosis and, accordingly, *R. Hedingeri* must be regarded as a *nomen nudum* and cannot be included as a synonym of *R. gedena*. Goebel, unfortunately followed this practice in a number of cases in employing, as illustrative material, collections which he neglected to identify and to which he assigned names but omitted any adequate diagnoses. *R. diaphana* (23, p. 677), collected by himself in Minas Geraes, Brazil is another *nomen nudum* which originated in this manner.

Source: MNHN, Paris

4. *Radula Forcauana* Beauverd, ex Stephani. Sp. Hep. 6 : 511. 1924.

Plants green in the dried condition : stems 2 cm or more in length and 1.16 mm in width, somewhat irregularly pinnately branched, the branches 3-8 mm in length and 0.12 mm in width, bearing branches of the lower order, an occasional branch assuming stem-like growth : leaves of the stem imbricate, the keel straight or slightly arched, somewhat decurrent ; dorsal lobe 1.05 × 1.00 mm, broadly ovate, concave, occasionally slightly falcate, the apex broadly rounded, the base free about one-half its length, the free portion rounded and extended across and often a little beyond the stem, the line of attachment curved ; ventral lobe 0.50 × 0.45 mm, quadrilateral, the apex bluntly angled, the base

24. — *Radula Forcauana* Beauverd. — A. Terminal portion of a branch bearing female inflorescence with two subfloral innovations, ventral view, × 18. B. Leaves of the stem, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 450 ; drawn from the Type.

about one-fourth its length, the free portion rounded and extended slightly over the stem, the line of attachment straight, often with a pronounced, rhizoid-bearing outpocketing in the lower mid-carinal region ; cells of the leaf-lobe with uniform thin walls ; cells of the lobe margin 12 × 12 μ, of the median portion 21 × 15 μ and of the base 21 × 18 μ ; leaves of the branches and innovations essentially like those of the stem : dioicous : male inflorescence not seen : female inflorescence terminal on the stem, on the branches of the first order and on the innovations usually two, less often one ; bracts convergent, usually somewhat smaller than the leaves of the associated axis, the keel incurved ; dorsal lobe 0.85 × 0.55 mm, the apex broadly rounded, the base rounded and extended to the axis of the innovation, occasionally beyond ; ventral lobe 0.55 × 0.30 mm, the apex narrowly rounded, the base rounded and extended, in the case of the lower bract, somewhat over the axis of the innovation : perianth not seen : special provision for asexual reproduction lacking.

Source MNHN, Paris

**Type** : Hab. India orientalis : Madure (Foreau legit).

Illustrations : STEPHANI did not include a figure of *Radula Foreauana* in his Icones.

Habitat and distribution : on bark, without other ecological data. Southern India, Madras, Madura.

**Madura.** Shembaganne (?), 1911, FOREAU, olim *R. Reineckeana* St., Type, in Hb. Steph. (G).

STEPHANI's account of *Radula Foreauana* Bvd. is confused and difficult to understand. In his description of this species he indicated that the material collected by FOREAU is sterile. This collection, however, preserved in the herbarium of Stephani at Geneva, consists largely of fertile female plants and is obvious that the species is dioicous.

In the original description of *Radula Foreauana*, published in 1921 and based on a collection made by FOREAU in Madura, STEPHANI presented this name and species as new — « n. et sp. nov. » — and then identified it with the earlier described « *R. Reineckeana* St. mss., non in Sp. Hep. IV (1910) 225 » which had been based on Reinecke's collection from Samoa (No. 28). It seems certain that Stephani regarded Foreau's collection from Madura as an example of *R. Reineckeana* as he figured this material in his Icones (No. 176) under that name. It then becomes difficult to understand why he presented later (Sp. Hep. VI. 1924) a description of this same material under the new name *Radula Foreauana*.

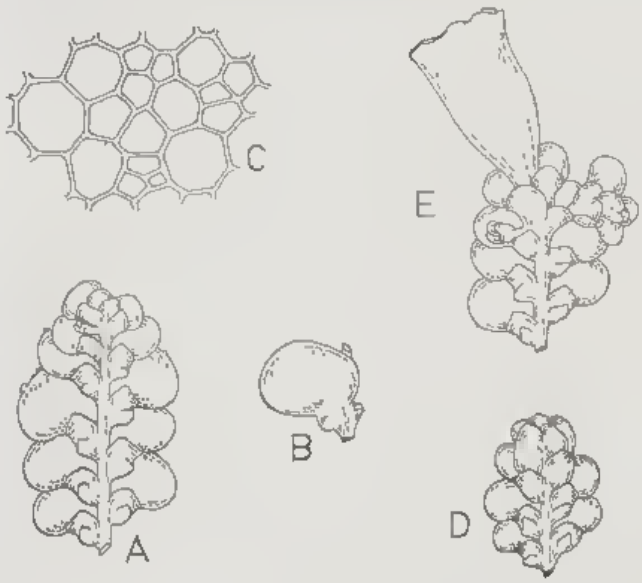
The collection made by Reinecke in Samoa (No. 28) and figured by Stephani in his Icones (No. 235) is the type of *Radula Reineckeana*. This material is epiphyllous and *R. Reineckeana* has been reduced to synonomy under *R. tijibodensis* Goebel in the account of that species in Section 1, *Epiphyllae* of this revision. Accordingly we may regard *Radula Foreauana* Bvd., based on Foreau's collection in Madura, as a valid species and ignore the collection made by Reinecke in Samoa.

25. — *Radula gemmulosa* Hattori, Jour. Hatt. Bot. Lab. 4 : 65. 1950.

Plants olive-green in the dried condition : stems 8 mm or more in length and 0.05 mm in width, infrequently pinnately branched, the branches 2-3 mm in length and 0.03 mm in width : leaves of the stem contiguous to sub-imbricate, the keel strongly inflated in the center due to the pronounced outpocketing in the lower mid-carinal area, otherwise incurved, slightly decurrent ; dorsal lobe 0.5 × 0.4 mm, obovate, slightly concave, somewhat falcate, the apex broadly rounded, the base free about one-half its length, the free portion rounded and extended across the stem, the line of attachment essentially straight, often bearing marginal discoid gemmae ; ventral lobe 0.25 × 0.15 mm, quadrate, the apex narrowly rounded, the base free only a short distance and the free portion not extended over the stem, the line of attachment straight, usually with a pronounced, rhizoid-bearing, narrowly conical outpocketing in the lower mid-carinal area ; cells of the leaf-lobe of two kinds, large intermixed with groups of 3-4 small cells ; cells of the margin 7 × 7 μ, large cells of the median portion 25 × 21 μ and of the base 21 × 18 μ : dioicous : male inflorescence terminal on the stem, bearing 2-3 pairs of bracts, occasionally intercalary on the stem, in which case bearing

Source MNHN, Paris

-2 pairs of bracts ; the bracts sub-equally bilobed, imbricate, the keel trongly arched and the carinal area strongly inflated ; dorsal lobe 0.45 × 0.30 mm, the free blade directed forward the apex rounded ; ventral obe 0.4 × 0.3 mm, the apex narrowly rounded, the margin somewhat rregular : female inflorescence terminal on the stem, with two sub-loral innovations, the innovations, like the branches, of limited growth ; racts somewhat convergent, the keel incurved ; dorsal lobe 0.5 × 0.4 mm. bovate, the base broadly rounded and not extended ; ventral lobe 0.35 × 0.20 mm, the apex rounded, the base rounded and not extended : erianth 1.4 mm in length, broadly truncate-clavate, the mouth not




. 25. — *Radula gemmulosa* Hattori. — A. Terminal portion of the stem, ventral iew, × 18. — B. Stem-leaf, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 450. — D. Male inflorescence terminal on the stem, ventral view, 18. — E. Female inflorescence terminal on the stem with two subfloral innovations nd perianth, ventral view, × 18. — Drawn from the Type.

two-lipped, sub-campanulate, the margin coarsely undulate : asexual eproduction by discoid gemmae marginal on the anterior portion of he dorsal lobe of the leaf-elements.

Type : Kyusyu. Isl. Yakushima : Susukawa. No. 6804 (28, p. 49).

Illustrations : Hattori, S. (27, fig. 33).

Habitat and distribution : growing on bark ; known only from the type collection, Japan. Susukawa Valley, southern slope of Yakushima sland, south of mainland of Kyushy, 1940, S. Hattori, No. 6804, in lb. Hatt. Bot. Lab.

The type collection of this species is extremely limited and no other collections of *Radula gemmulosa* are known either from the type locality or the surrounding area on Yakushima Island. Fortunately this single collection provided several male inflorescences, two female inflorescences each with a perianth and numerous vegetative plants bearing gemmae. There should be no difficulty in identifying future collections of this rare plant with Dr. Hattori's species.

Source MNHN, Paris

26. — *Radula hyalina* Stephani, Sp. Hep. 6 : 511. 1921.

Plants olive-green in the dried condition : stems 2.5 cm in length and 0.25 mm in width, irregularly and somewhat profusely branched, somewhat geniculate, the branches 4-20 mm in length and 0.2 mm in width, often bearing short branches of the second order : leaves of the stem imbricate, the keel straight or slightly arched in the center, only slightly decurrent ; dorsal lobe 1.1 × 1.2 mm, broadly ovate, somewhat concave, the antical margin broadly rounded, the base free about one-half its length, the free portion rounded, slightly auriculate and extended across and beyond the stem, the line of attachment somewhat oblique with

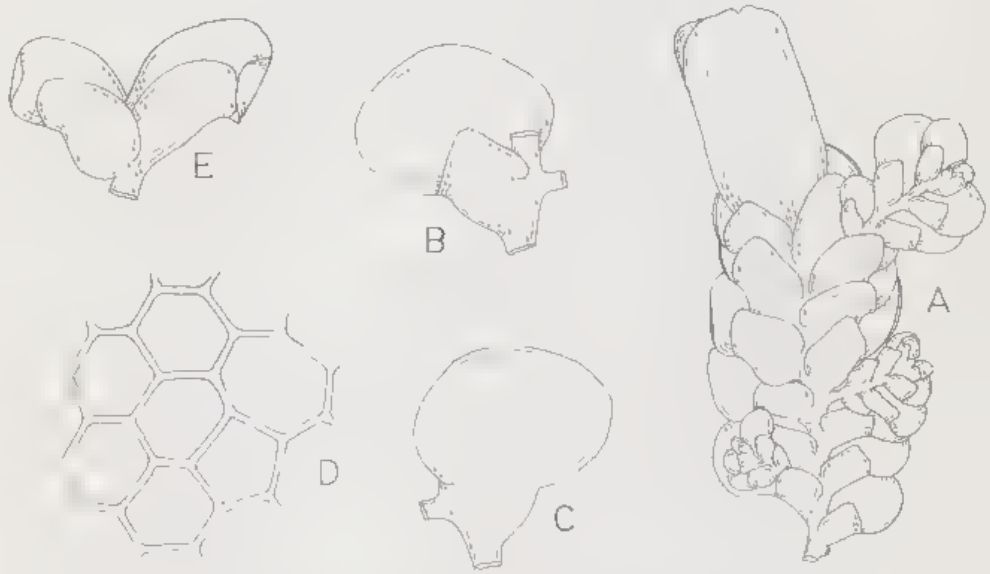



Fig. 26. — *Radula hyalina* Stephani. — A. Terminal portion of the main axis with paroicous inflorescence, a single innovation and perianth, ventral view, × 18. — B. Leaf of the stem, ventral view, × 18. — C. Leaf of the stem, dorsal view, × 18. — D. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 450. — E. Female bracts, ventral view, showing the arched keel and inflated carinal area of the lower bract, × 18. — Drawn from the Type.

reference to the axis ; ventral lobe 0.6 × 0.6 mm, quadrate, the apex bluntly angled, the base free about one-third its length, the free portion rounded, somewhat auriculate and extended usually nearly one-half the distance across the stem, not beyond, the line of attachment nearly straight, rhizoids frequently present on the somewhat swollen basal portion of the carinal area ; cells of the leaf-lobe uniformly thin-walled : cells of the lobe-margin 17 × 10 μ, of the median portion 28 × 21 μ and of the base 30 × 23 μ ; leaves of the branches and innovations essentially like those of the stem : paroicous : male inflorescence hypogynous, a series of 2-4 pairs of bracts, the bracts densely imbricate, the keel strongly arched and the carinal area strongly inflated ; dorsal lobe 0.90 × 0.15 mm, the antical margin broadly rounded, the base rounded and extended across and beyond the axis ; ventral lobe 0.7 0.1 mm, the apex narrowly rounded, the base free about one-half its length, the free portion rounded and extended about one-half the distance

Source : MNHN, Paris

across the axis : female inflorescence terminal on the stem, on the larger branches and on the subfloral innovations, usually with a single subfloral innovation, more rarely with two and occasionally with none ; bracts somewhat similar to the male bracts, particularly the lower bract, the keel strongly arched and the carinal area inflated ; dorsal lobe 1.3 × 0.6 mm, the apex rounded and occasionally infolded, the base broadly rounded and only slightly extended ; ventral lobe 0.85 × 0.55 mm, the apex narrowly rounded, the base broadly rounded and only slightly extended ; perianth 1.75 — 0.85 mm, broadly truncate-clavate, strongly flattened above, often somewhat inflated in the lower half, the mouth somewhat variable, frequently two-lipped, the margin slightly undulate : vegetative propagation by discoid gemmae occasionally produced on the antical margin of the leaf-elements.

**Type** : Hab. Japonia : Tosa (Uematsu legit).

Illustrations : Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), Nos. 188a and 188b.

Habitat and distribution : without ecological data : Japan, Kochi Prefecture.

**Japan.** Tosa (Kochi Prefecture), 1908, E. Uematsu, No. 168, Type, in Hb. Steph. (G).

Stephani's plates of *Radula hyalina* (Icones Inedit., Nos. 188a and 188b) contains three figures. Two of these represent, in each case, a single leaf in ventral aspect. These figures are somewhat inaccurate in that the free base of the lobule in one is angular and, in both cases, typically small in size. The other figure represents the paroicous inflorescence with perianth and no subfloral innovation. Stephani has exaggerated the inflated condition of the carinal area in both female bracts and, consistent with his description of these structures (folia floralia nulla), has had the temerity to include within each a single antheridium. Even if the leaf-organs subtending the apex with is archegonia and perianth are male bracts, antheridia would not be present in the late stage of the development of the inflorescence as pictured. Very much the same condition occurs in *Radula mauritiana* Mitten which occurs in the Mascarene Islands.

The hyaline quality of the leaf-cells, mentioned by Stephani in his description and which served as the inspiration in the selection of the specific epithet, is not a normal character of this plant. The type material obviously has suffered adverse growing conditions as indicated by the unusual amount of regeneration of the leaves and the condition of the cells indicates a partial decomposition.

27. - *Radula variabilis* Hattori, Bull. Tokyo Sci. Mus. 11 : 86, 1911.

Plants olive-green in the dried condition : stems 3 cm or more in length and 0.2 mm in width, pinnately branched, the branches of the first order 3-10 mm in length and 0.15 mm in width, an occasional branch assuming stem-like growth : leaves of the stem subimbricate, the keel recurved and somewhat decurrent ; dorsal lobe 1.7 × 1.6 mm, broadly ovate, often somewhat falcate, concave, the margin often obscurely sinuate, the apex rounded, the base free about one-half its length, the free portion rounded, not auriculate and extended across and somewhat

Source MNHN Paris

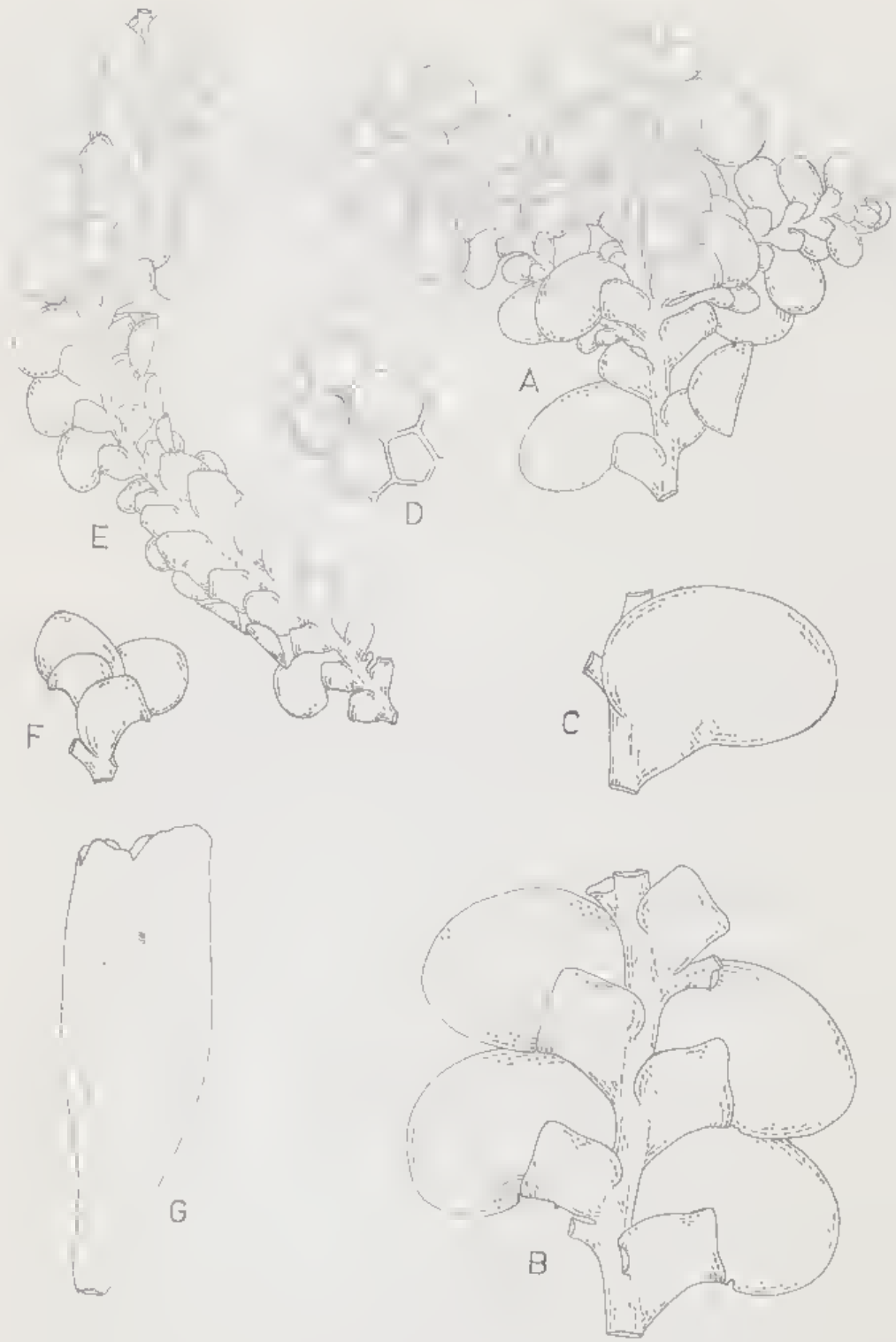



FIG. 27. — *Radula variabilis* Hattori. — A. Terminal portion of a branch bearing a female inflorescence with two subfloral innovations, ventral view, × 18. — B. Portion of the main axis, ventral view, × 18. C. Leaf of the main axis, dorsal view, × 18. D. Cells from the median portion of the lobe of a leaf of the stem, × 450. E. Male inflorescences on a branch of the first order, ventral view, × 18. — F. Female inflorescence, ventral view, × 18. — G. Perianth, × 18. — A and F were drawn from Coll. H-52709 ; B, C, D and E from Coll. H-10708 and G from the Type.

Source MNHN, Paris

beyond the stem, the line of attachment curved, occasionally caducous ; ventral lobe 1.0 × 0.7 mm, quadrate, the apex narrowly rounded, occasionally blunt-tipped and slightly prolonged, the base free nearly one-half its length, the free portion rounded, occasionally slightly auriculate, the free base often slightly reflexed and extended about one-half the distance across the stem, the line of attachment curved ; occasionally with pigmented rhizoids on the somewhat inflated mid-carinal area ; cells of the leaf-lobe uniformly thin-walled ; cells of the lobe-margin 10 × 10 μ, of the median portion 18 × 14 μ and of the base 28 × 21 μ ; leaves of the branches and innovations different, the lobe less broadly ovate, more definitely falcate and more often with a pronounced caducous tendency : dioicous : male inflorescence intercalary on the branches, bearing 1-6 pairs of bracts, the bracts variable in size, the first and last formed bracts often smaller, densely imbricate, the keel strongly arched and the carinal and complicate areas strongly inflated ; dorsal lobe 0.85 × 0.47 mm, the free blade somewhat laterally extended, the apex rounded, the base rounded and extended nearly across the axis, frequently caducous ; ventral lobe 0.7 × 0.4 mm, the apex somewhat narrowly rounded, the base free less than one-half its length, the free portion rounded and extended at least one-half the distance across the axis : female inflorescence terminal on the branches of the first and second orders, with one or two subfloral innovations, in the case of a single innovation the « flower » lateral in position, innovations often fertile ; bracts somewhat divergent, the keel incurved ; dorsal lobe 0.96 × 54 mm, the apex rounded, the base rounded and not extended ; ventral lobe 0.6 × 0.4 mm, the apex rounded, the base rounded and not extended : perianth 3.5 mm in length and 1 mm in diameter in the mid-region, broadly truncate-clavate, the mouth obscurely two-lipped, the lips irregularly ans shallowly lobed : vegetative reproduction by the caducous lobes of the leaves of the branches and innovations and of the male bracts.

Type : Kyusyu, Prov. Hyuga : Obi-machi (S. HATTORI, 1. 1939), in herb. TNS.

Illustrations : HATTORI, S. (26, fig. 54, a-f).

Habitat and distribution : growing on rocks, on banks and on the bark of trees, often associated with other bryophytes ; Japan.

Japan. Kyusyu, Obi-machi, Prov. Hyuga, Kyusyu, 1939, S. HATTORI, No. 552, Type (TNS) ; same locality, 1942, HATTORI (TNS) ; on stone wall, Obi, Miyazaki Pref., 1947, HATTORI, No. H-10798, Locotype (NICH) and same number, on stone wall, Itajiki, Nichinan-shi, Miyazaki Pref., 1947, HATTORI and KURATA, Locotype (NICH) ; on rocks, Shimmura, Nichinan-shi, Miyazaki Pref., 1947, HATTORI, No. H-11099 (NICH) ; on banks, Itajiki, Nichinan-shi, Miyazaki Pref., 1948, HATTORI, No. H-14303 (NICH) ; Kitago, north of Nichinan-shi, Miyazaki Pref., No. 2528, H-11789 (NICH) ; on *Quercus* trunk, Anbo on Isl. Yakushima, Kyushyu, 1952, Y. NISHIHARA, No. 490, H-52709 (NICH) ; Kitago-mura, Prov. Hyuga, Kuysyu 1912, HATTORI, No. 9637 (TNS) ; Sata-mura, Kyusyu, 1939, HATTORI, No. 2355 (TNS) ; on rock, Watari, Kumamato Pref., 1949, K. MAYEBARA, No. 1456, H-1156, H-14910 (NICH) ; on rock, Koonose, near Hitoyoshi, Kumato Pref., 1950, MAYEBARA, No. 2203, H-17295 (NICH) ; on tree, Kinoye, Kumamato Pref., 1950, MAYEBARA,

Source MNHN, Paris

No. 2369, 110-18551 (NICH) ; « Tosa », South Shikoku Is., Kochi Pref., 1906, S. Okamura, No. 202, Fl. Jap., in Hb. Steph. (G) ; on stones in shade, Kinshio, Obi, Miyazaki Pref., 1917, Hattori, No. 72 (Hep. Jap., Ser. 2, 1917) (Y).

28. *Radula sendaica* Stephani, Sp. Hep. 6 : 511, 1921.

Plants olive-green in the dried condition : stems 3 cm or more in length and 0.15 mm in width, irregularly and somewhat infrequently pinnately branched, the branches 3-9 mm in length and 0.12 mm in width : leaves

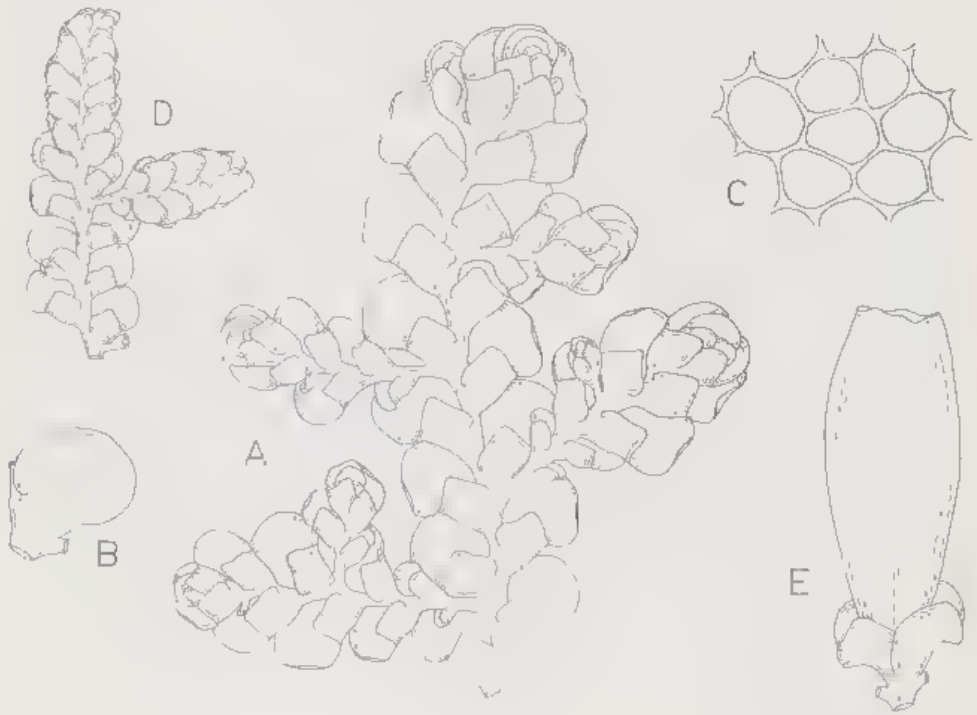



Fig. 28. — *Radula sendaica* Stephani. — A. Terminal portion of a main axis, ventral view, × 18. — B. Leaf of the stem, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 450. — D. Male inflorescences terminal on a branch of the first and of the second orders, ventral view, × 18. — E. Female inflorescence with perianth, ventral view, × 18. Drawn from the Type.

of the stem sub-imbricate, the keel somewhat arched and slightly decurrent ; dorsal lobe 0.9 × 0.8 mm, ovate, somewhat concave, not falcate, the outer lateral margin frequently reflexed, the apex broadly rounded, the base free about one-half its length, the free portion rounded, slightly auriculate and extended across and often beyond the stem, the line of attachment curved ; ventral lobe 0.4 × 0.4 mm, quadrate, the apex bluntly angled and occasionally slightly prolonged, the base free about one-third its length, the free portion rounded or somewhat angular, slightly auriculate and extended usually about one-half the distance across the stem, the line of attachment curved, the lower mid-carinal area often inflated and rhizoid-bearing ; cells of the leaf-lobe with small trigones ; cells of the lobe margin 10 × 7 μ, of the median portion 17 — 13 μ and of the base 30 — 17 μ ; leaves of the branches essentially like

Source : MNHN, Paris

ose of the stem ; dioicous : male inflorescence intercalary on the stem nd branches of plants which are somewhat smaller than the female unts, the inflorescence often somewhat spindle-shaped, bearing 3-5 pairs bracts, the bracts subequally bilobed, densely imbricate, the keel rougly arched and the carinal area inflated ; dorsal lobe 0.40 × 0.35 mm, e apex broadly rounded and not laterally extended, the base free early one-half its length, the free portion rounded and extended across nd often beyond the axis ; ventral lobe 0.35 × 0.27 mm, the apex narowly rounded, the base rounded and extended somewhat over the axis : male inflorescence terminal on the stem and on the branches, with without subfloral innovations, the innovations one or two, fertile ; racts somewhat divergent, the keel incurved ; dorsal lobe 0.90 × 0.75 mm, ovate, the apex broadly rounded, the base rounded and not xtended ; ventral lobe 0.75 × 0.55 mm, the apex narrowly rounded, he base rounded and not extended ; perianth 2.5 mm in length and 95 mm in diameter at the mid-level, somewhat inflated, contracted the mouth, the mouth not two-lipped, the margin undulate : special rovision for asexual reproduction lacking.

Illustrations : Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), No. 192.

Habitat and distribution : on bark, without other ecological data ; apan.

Japan. Sendai, Miyagi Pref., 1907, E. Uetmatsu, No. 66, Type, Hb. Steph. (G) ; Mt. Hayachine, Tohoku District, 1906, K. Sawada, Hb. Steph. (G) ; Ite, Rikuchu, Tohoku District, Honshu, Twate Pref., 908, Wakawa, No. 195, in Hb. Steph. (G) ; Sidamura, Sendai, Tohoku istrict, 1907, E. Ishiba, No. 117, in Hb. Steph. (G) ; Kinkasan Island, kinzen Province, « Tohoku District », Miyagi Pref., 1908, Ishiba, Mosses Japan, No. 158, in Hb. Steph. (G).

29. *Radula oyamensis* Stephani, Hedwigia 23 : 119. 1881.

Plants olive-green in the dried condition : stems 1 cm or more in length nd 0.08 mm in width, irregularly and infrequently pinnately branched, e branches 1-3 mm in length and 0.06 mm in width : leaves of the em imbricate, the keel strongly arched and not decurrent ; dorsal be 0.75 × 0.50 mm, broadly ovate, slightly concave, somewhat falcate, e margin obscurely undulate, the apex broadly rounded, the base ee about one-half its length, the free portion rounded, slightly auriculate nd extended across and well beyond the stem, the line of attachment bolique ; ventral lobe 0.35 × 0.30 mm, subquadrate, the apex usually ount lipped and occasionally slightly prolonged, the base free about ne-fourth its length, the free portion slightly rounded and extended dly slightly over the stem, the line of attachment nearly straight, usually ith a conical, rhizoid-bearing outpocketing in the lower, mid-carinal ea ; cells of the leaf-lobe with small deposits of additional wall material the angles, the walls traversed by microscopic striae which appear n the surface as minute, closely arranged dots ; cells of the lobe margin 13 × 10 μ, of the median portion 23 × 20 μ and of the base 30 × 17 μ ; aves of the branches essentially like those of the stem : dioicous ; male inflorescence terminal on the stem and on the branches, bearing 3-5 pairs

Source MNHN, Paris

of bracts, the bracts closely imbricate, the keel strongly arched and the carinal area strongly inflated; dorsal lobe 0.55 × 0.50 mm, the apex rounded, the base rounded and not extended beyond the axis; ventral lobe 0.35 × 0.30 mm, the apex narrowly rounded, the base slightly rounded and not extended beyond the axis; female inflorescence and perianth not known; special provision for asexual reproduction wanting.

**Type**: Hab. Japonia; in monte Oyama, legit Dr. Gottsche jun. (Hb. Gottsche).

Illustrations: Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), No. 191; Hattori, S. (26, fig. 53).

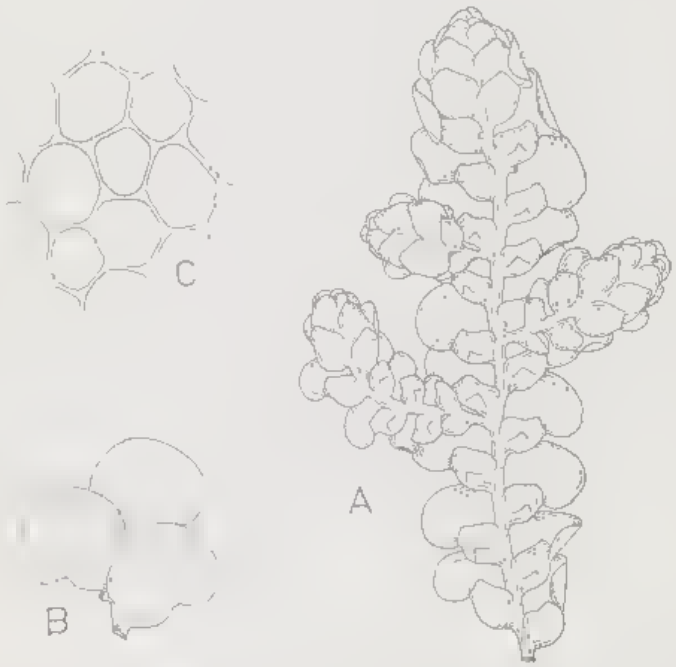



Fig. 29. *Radula oyamensis* Steph. — A. Terminal portion of a male plant bearing male inflorescences, ventral view, × 18. — B. Leaves of the stem, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 150. — Drawn from the Type.

Habitat and distribution: without definite ecological data; Japan.

**Japan.** Mt. Oyama (Dai Sen), Tottori Prefecture, without date, Dr. Gottsche, Jr., in Hb. Steph. (G), the Type; on bark, Ohi, Kiushiu, Miyazaki Pref., 100 m, 1916, S. Hattori & T. Kurata, Hep. Jap., Ser. 2 (1917), No. 70, ed. S. Hattori (Y).

*Radula oyamensis* was based on material consisting entirely of male plants which had been collected by Dr. Gottsche Jr. on Mt. Oyama (Dai Sen, Tottori Prefecture), in Japan. A sample of this collection, preserved in the herbarium of Stephani in Geneva, has been studied and figured in the preparation of this account. There are eighteen other collections assigned to this species with the type and of these fourteen are from Japan, two from China and two from the Himalayas. None of these, however, are referable to *R. oyamensis* and this is also true of the seven collections under this name in the herbarium of Yale University as well as of each of the single collections in the herbaria of the

Source: MNHN, Paris

British Museum, Kew Gardens and of the Laboratoire de Cryptogamie at Paris. The collection in the herbarium of Stephani which bears the label "*R. oyamensis* St., Nishiyama, Tosa, 1896, INOUE, No. 58" is an example of *R. lokiensis* St. Several of the other collections agree with what Dr. HATTORI has described as *R. oyamensis* St. var. *setulosa* (27, p. 69) which, in his opinion, differs from the typical form in the possession of occasional small setae marginal on the leaf-lobe. The type of this variety has been examined and appears to be a specifically different plant. In comparison with the GOTTSCHE type it is somewhat smaller, more darkly pigmented and more wiry in texture. The lobes are more deeply concave, more falcate in outline and exhibit a marked caducous tendency. The apex of the lobule is sub-acute and the rhizoid-bearing slotpocketing in the mid-carinal area is rounded and not conical. The cells of the leaf-lobe are without deposits of additional wall material at the angles and the walls lack the pattern of minute dots characteristic of the GOTTSCHE plant. These dots, described by A. W. EVANS (Proc. Wash. Acad. Sci. 8 : 145. 1906) as verrueulae, are actually the surfaee view of striae laid down in the eell wall material on all sides and perpendicular to the surface.

30. — *Radula japonica* Gottsche, ex Stephani, Hedwigia 23 : 152. 1884.

Plants olive-green in the dried condition : stems 2 em or more in length and 0.15 mm in width, pinnately branched, the branches 3-7 mm in length and 0.10 mm in width, occasionally with short branches of the lower order : leaves of the stem imbricate, the keel somewhat variable, more or less straight, incurved or slightly arched and not decurrent ; dorsal lobe 0.9 × 0.8 mm, concave, ovate, the apex rounded and occasionally narrowly infolded, the base free more than one-half its length, the free portion broadly rounded and extended across and oecasionally a little beyond the stem, the line of attachment curved ; ventral lobe 0.4 × 0.3 mm, quadrate, the apex narrowly rounded or bluntly angled, the base free less than one-half its length, the free portion rounded, occasionally slightly angular, not auriculate and extended one-fourth to one-half the distance across the stem, the line of attachment curved, occasionally with a rhizoid-bearing swelling in the lower mid-carinal area ; cells of the leaf-lobe usually uniformly thin-walled ; cells of the lobe margin 10 × 7 μ, of the median portion 17 × 17 μ and of the base 18 × 18 μ ; leaves of the branches essentially like those of the stem : dioicous : male inflorescence a series of two or three, more rarely four pairs of bracts terminal on the stem, branches and innovations, later becoming intercalary, separated from the female inflorescence by one or more pairs of vegetative leaves ; bracts not densely imbricate, keels strongly arched and the carinal areas inflated ; dorsal lobe 1.0 × 0.7 mm, the free blade somewhat obovate, concave, the base rounded and usually extended across and occasionally beyond the axis ; ventral lobe 0.45 × 0.30 mm, quadrate, the apex narrowly rounded, the base free about one-half its length, the free portion rounded and extended somewhat over the axis : female inflorescence terminal on the stem, branches and innovations, with one, more frequently, two subfloral innovations, the innovations often fertile ; bracts divergent, the keel

Source MNHN, Paris

incurved ; dorsal lobe 0.90 — 0.55 mm, ovate, concave, the apex rounded, frequently reflexed, the base rounded and somewhat extended ; ventral lobe 0.55 × 0.10 mm, quadrate, the base rounded and not extended ; perianth 2.5 mm in length and 0.65 mm in width at the free end, increasing gradually from a narrow, terete base, truncate-clavate, the mouth not two lipped, the margin slightly undulate : special means for vegetative reproduction lacking.

**Type** : Hab. Japonia, Kaga-Yashiki, Uyeno et Mine, leg. Dr. GOTTSCHE jun. (Hb. Gottsche).

FIG. 30. *Radula japonica* Gottsche. A. Portion of the main axis bearing two branches with a terminal male inflorescence on one and a female inflorescence on the other, ventral view, × 18. — B. Stem-leaf, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, 150. — D. Female inflorescence with young perianth, ventral view, × 18. — E. Male inflorescence, terminal on a branch, ventral view, × 18. — F. Mature perianth, × 18. — A, B and C were drawn from the Type ; D and F from the collection made by Kudaira and E from the Makino collection.

Illustrations : Stephani, Fr., Icones Inedit. (60). No. 189a, taken from a collection made by OLDHAM in Japan and No. 189b, taken from the type.

Habitat and distribution : without ecological data ; Japan.

**Japan**. Kaga-Yashiki, Uyemo et Mine, 1882, Dr. GOTTSCHE jun., the Type, in Hb. Steph. (G) ; Miuchi-mura Iyo, Ehime Pref., Shikoku Is., 1900, Okudaira, No. 16, in Hb. Steph. (G) ; Sakawa, Tosa, Kochi Pref., Shikoku Is., without date, T. MAKINO, in Hb. Steph. (G).

The interpretation of the material of *Radula japonica* Gottsche, with respect to the nature of the male inflorescence as presented here, is perhaps somewhat questionable. The type collection of this species and those collections, which can be identified unquestionably with this type, possess leaf-elements terminal and intercalary on the branches and innovations, which occur in series of one to three pairs and which differ from

Source : MNHN, Paris

other leaf-elements. These structures possess strongly arched keels d inflated carinal areas and have been interpreted in this account male bracts. No antheridia, however, have been found associated th them to confirm this opinion. If this interpretation is correct, *R. onica* is homothallic with respect to sex and not heterothallic as iginally described by STEPHANI. In his Icones STEPHANI presented plates of figures of *R. japonica* G. These figures, however, throw light on this problem as the leaves with arched keel and inflated lobule e omitted. It seems apparent that STEPHANI had only a vague concepn of this species. Plate 189a, drawn to resemble the type material, taken from a collection made by OLDHAM from an unspecified locality Japan. This collection has been examined and has been found to be ecifically different from the GOTTSCHE plant. Plate 189b, drawn from e type material, consists of three figures in none of which appear the ate leaf-elements in question although these structures actually abundantly present in the GOTTSCHE collection. Moreover, aside m the two collections from the herbarium of Stephani at Geneva ferred to *R. japonica* in this account, the remaining thirteen collections der this name in his herbarium cannot be identified with the GOTTSCHE cies. This is true also of the collections under this name in the first series of the Hepaticae Japonicae Exsiccatae issued by Dr. S. HATTORI. a number of cases these collections as well as those in the herbarium Stephani, may be identified with the OLDHAM material which STEPHANI ociated with the material collected by Dr. GOTSCHE junior.

*Radula japonica* Gottsche var. *major* described by T. AMAKAWA in s account Hepaticae of the Okuhyuga area (1, p. 58) is a species of e subgenus *Cladoradula* and a synonym of *R. obtusiloba* Stephani. e type collection of this variety has been made available for study ugh the courtesy of Dr. Shiske HATTORI.

41. — *Radula tokiensis* Stephani, Hedwigia 23 : 150, 1884.

Plants olive-green in the dried condition : stems 2.5 cm or more in gth and 0.15 mm in width, irregularly pinnately branched, the branches mm in length and 0.10 mm in width, often with branches of the lower der : leaves of the stem imbricate, the keel usually more or less arched d not decurrent ; dorsal lobe 0.90 × 0.75 mm, broadly ovate, concave, t falcate, the apex broadly rounded, the base free about one-half length, the free portion not auriculate, rounded and extended across d occasionally slightly beyond the stem, the line of attachment oblique ; ntral lobe 0.1 × 0.3 mm, quadrate, the apex narrowly rounded, not tended, the base free nearly one-half its length, the free portion rounded, t auriculate and extended less than one-half the distance across the n, the line of attachment slightly oblique, rhizoids occasionally present the somewhat inflated lower carinal area ; cells of the leaf-lobe with formly thickened walls ; cells of the margin 10 × 10 μ, of the median tion 17 — 13 μ and of the base 23 × 17 μ ; leaves of the branches d innovations somewhat different, the keels often somewhat more hed : monoicous, usually paroicous ; male inflorescence, when present, pogynous, bearing 2-4 pairs of bracts, the bracts somewhat more bricate than the vegetative leaves, the keels more arched and the



Source MNHN, Paris

carinal areas more inflated ; dorsal lobe 1.00 × 0.85 mm, the apex broadly rounded, occasionally reflexed, the free base broadly rounded and extended across and beyond the axis ; ventral lobe 0.7 × 0.5 mm, the apex narrowly rounded, the base free about one-half its length, the free portion rounded, not auriculate and extended nearly the entire distance across the axis : female inflorescence terminal on the stem, on the branches and on the subfloral innovations, innovations one or two, often fertile ; bracts somewhat divergent, the keel arched at the base and strongly incurved above ; dorsal lobe 1.0 × 0.6 mm, concave, narrowly ovate,

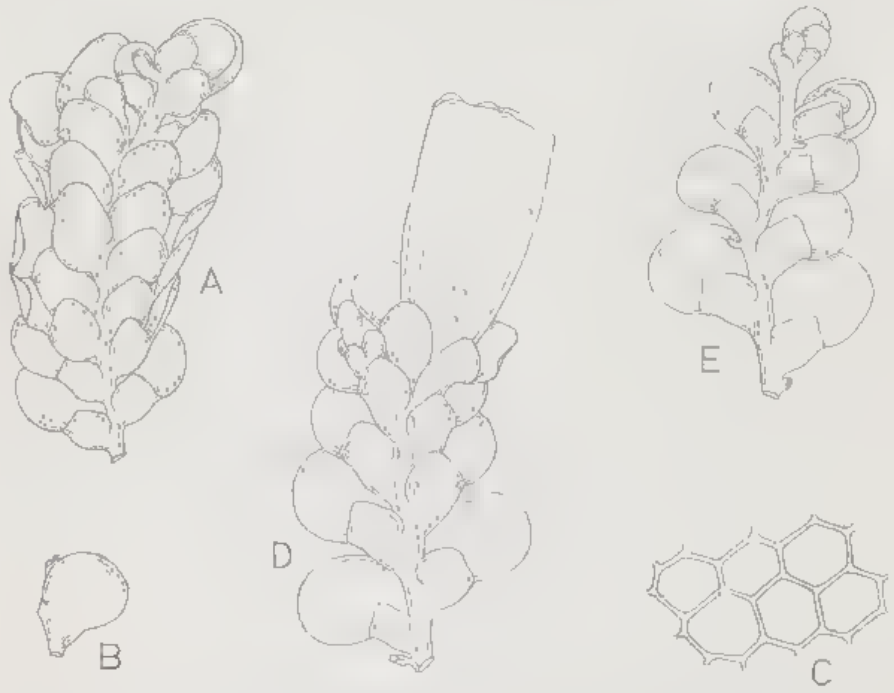



Fig. 31. — *Radula tokiensis* Stephani. — A. Terminal portion of a branch bearing the paroicous inflorescence, with a single innovation, ventral view, × 18. — B. Leaf of the stem, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 450. — D. Paroicous inflorescence (?), with perianth, ventral view, × 18. — E. Young female inflorescence, not associated with male bracts as in the paroicous inflorescence, ventral view, × 18. — A, B and C were drawn from the type collection and D and E from the collection No. 56247 (NICH).

the apex rounded, the base rounded and, in the case of the lower bract, not extended over the axis of the innovation ; ventral lobe 0.6 × 0.4 mm, the apex narrowly rounded, the base somewhat rounded and, in the case of the lower bract, not extended over the axis of the innovation : perianth 2 mm in length and 0.8 mm in width at the free end, somewhat broadly truncate-clavate, in some cases at maturity somewhat inflated, shallowly two-lipped, the lips coarsely undulate : special means for vegetative propagation lacking.

**Type** : Hab. Japonia, Tokio ; in nemore Fukiage, leg. Dr. Gottsche jun. (Hb. Gottsche).

Illustrations : no figure of *Radula tokiensis* was included by Stephani in his Icones.

Source MNHN, Paris

Habitat and distribution: growing on rocks, at elevations recorded to 500 meters; Tai-wan and Japan.

Tai-wan. Without definite locality 1906, Abbé FAURIE, No. 29, in Steph. (G).

Japan. Tokyo, Fukiage Park, 1883, Dr. GOTTSCHE jun., Type, in Steph. (G): Hirosaki, Aomori Pref., 1897, without name of collector, 31, in Hh. Boissier as *Radula complanata* (G) and same locality, but date. FAURIE. No. 1103, as *Radula complanata*, in Hb. Steph, « Yesashi in Kitami » (?), 1891, FAURIE, No. 14633, in Hb. Steph. (G) on Hb. Mus. Paris (PC); on rocks, 500 m alt., Mt Mitsunine, Saitama 1954, D. SHIMIZU, det. H. INOUE, in Hb. Hattori Bot. Lab., 36247.

The inflorescence in *Radula lokiensis* is usually compound and autoicous, some cases, however, the leaf-elements below the female flower, though somewhat saccate, are not typical male bracts. This seems to the case as is shown in D of the accompanying figure. In E of the figure the female inflorescence, borne on a fertile innovation, is ciated only with typical vegetative leaves and this condition prevails ughout this particular plant.

– *Radula kanemarui* Hattori, Jour. Hattori Bot Lab. 4: 67, 1950.

nts olive-green in the dried condition: stems 2 cm or more in length 0.12 mm in width, infrequently and irregularly pinnately branched, anches 2-5 mm in length and 0.09 mm in width: leaves of the stem ate, the keel usually more or less arched and not decurrent; dorsal 1.10 × 0.93 mm, concave, broadly ovate, the outer margin frequently ewhat narrowly rellexed, the apex broadly rounded, the base free than one-half its length, the free portion rounded, not auriculate extended across the stem, occasionally slightly beyond, the line ttachment curved; ventral lobe 0.40 × 0.35 mm, quadrate, the narrowly rounded, the base free nearly one-half its length, the free ion rounded, not auriculate and extended one-half the distance ss the stem, or less, frequently with rhizoids on the somewhat inflated nal area; cells of the leaf-lobe with small additional deposits of l material at the angles; cells of the lobe margin 9 × 7 μ, of the lian portion 18 × 11 μ and of the base 21 × 18 μ; leaves immediately v the female inflorescence somewhat different, larger and the lobule, lation to the lobe, larger in comparison with the other vegetative s, leaves of the branches and innovations essentially like those the stem: monoicous, occasionally paroicous: male inflorescence es of 2-4 pairs of bracts, terminal or intercalary on the branches, calary on the main axis and frequently hypogynous; the bracts ate, the keel of the bract strongly arched and the carinal area gly inflated; dorsal lobe 1.25 × 1.10 mm, the free blade concave, slightly falcate, the outer lateral margin often somewhat reflexed, base free more than one-half its length, the free portion rounded extended across and beyond the axis; ventral lobe 0.8 × 0.6 mm, late, the apex rounded, the base free about one-half its length, free portion rounded and extended usually less than one-half the

Source MNHN, Paris

distance across the axis : female inflorescence terminal on the stem and on the branches, with one or two subfloral innovations, more rarely with none, the innovations frequently fertile : bracts divergent, the keel incurved ; dorsal lobe 1.10 × 0.95 mm, narrowly ovate, often obovate, the apex rounded, the base broadly rounded and not extended ; ventral lobe 0.75 × 0.55 mm, the apex rounded, the base rounded and not

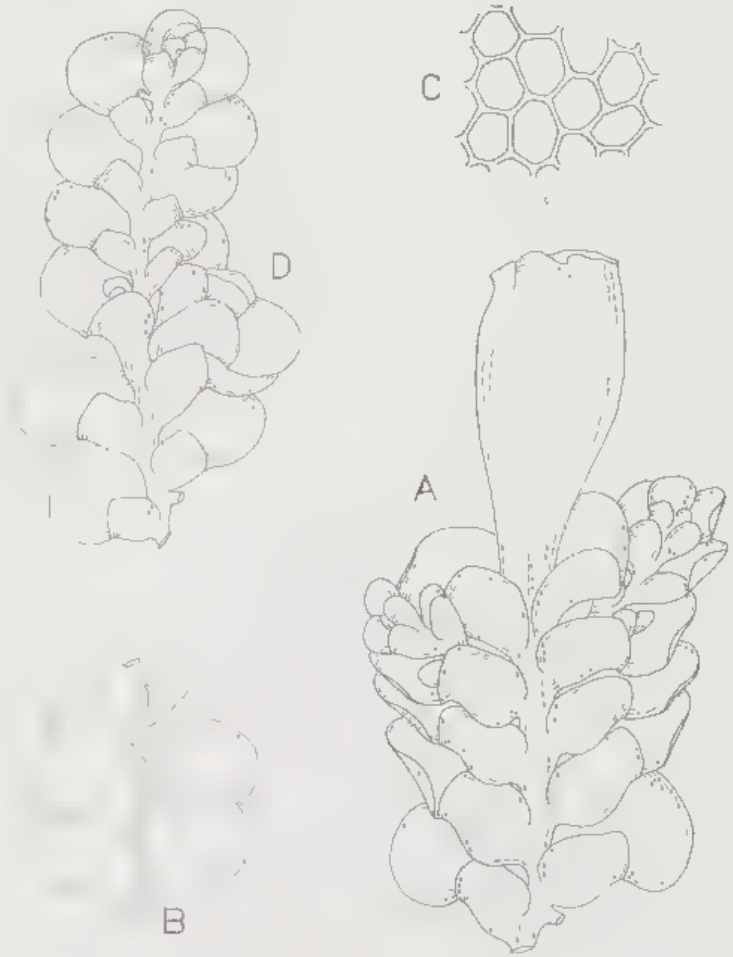



FIG. 32. — *Radula kanemarui* Hattori. A. Terminal portion of a branch showing the paroicous inflorescence, with two subfloral innovations and perianth, ventral view, × 18. — B. Leaves of the stem, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 150. — D. Female inflorescence with a single innovation, ventral view, × 18. — A was taken from the collection No. 18759 and B, C and D from the Type.

extended : perianth 2.6 mm and 0.93 mm in width above the middle, truncate-clavate, the mouth not two-lipped, the margin irregular : sperial means for vegetative propagation lacking.

**Type** : Taiwan, Mt. Taiheizan (Doba-Kashinokidaira), Prov. Taihoku (Y. HORIKAWA, VIII, 1932).

Illustrations : HATTORI, S., Jour. Hattori Bot. Lab. 4 : fig. 31.

Habitat and distribution : growing on wet rocks, at altitudes from 350 meters to 1150 meters according to present records ; Japan.

Source MNHN, Paris

Japan. On wet rock, Ambo, Yakashima Island, 1910, S. HATTORI, . 7193, the schizotype, in Hb. Hattori Bot. Lab., No. H-12055; on k, 350 m alt., Itsuki, Kumamoto Pref., 1919, K. MAYEBARA, Nos. 1812 d 1823, det. S. HATTORI, in Hb. Hattori Bot Lab., No. 15745; on ks, Chichibu, Saitama Pref., 1950, S. SHIMIZU, No. 67, det. S. HATTORI, Hb. Hattori Bot Lab., No. 18759; on wet rock, 1150 m, alt., Mt. take, Nagano Pref., 1953, T. KODAMA, No. 3954,det. S. HATTORI, Hb. Hattori Bot. Lab., No. 65148; Note: collection No. 216, Ser. 5 52), Hepaticae Japonicae, edited by S. HATTORI, is not an example *R. kanemarui* Hattori.

3. — *Radula papulosa* Stephani, Jour. Linn. Soc. 29: 272.1892.

Plants dull yellow-green in the dried condition: stems 3 cm or more length and 0.15 mm in width, profusely pinnately branched, the nches 3-20 mm in length and 0.11 mm in width, the longer branches n-like: leaves of the stem imbricate, the keel incurved and slightly urrent; dorsal lobe 1.0 × 1.0 mm, broadly ovate, concave, not at falcate, the apex broadly rounded, the base free about one-half its gth, the free portion rounded, not auriculate and extended across often somewhat beyond the stem, the line of attachment nearly ight, somewhat massive gemmae often abundant on the antical gin; ventral lobe 0.6 × 0.5 mm, quadrate, the apex usually blunt- ed and occasionaly slightly prolonged, the base free about one- rth its length, the free portion rounded, not auriculate and extended slightly over the stem, the line of attachment nearly straight; s of the leaf-lobe uniformly thin-walled; cells of the lobe-margin 14 μ, of the median portion 18 × 18 μ and of the base 27 × 24 μ; es of the branches of the first and second orders essentially like those the stem, leaves of the branches of the third order often different, lobes directed forward: sterile: vegetative propagation by means massive gemmae often abundant on the antical margin of the leaf-

Type: no type indicated by the author. North Island, New Zealand, COLENSO.

Illustrations: STEPHANI, Fr., Icones Inedit. (60), No. 123.

Habitat and distribution: associated with other bryophytes; New aland.

New Zealand. North Island, without definite locality or date, Rev. COLENSO, No. 1613, the lectotype, in Hb. Steph. (G); North Island, ross (?); COLENSO, ex Hb. N. Zelandicae, comm. Rev. W. COLENSO, 0, in Hb. Steph. (G); North Island, in bush, Te Tiki, 1500 ft., inland m Wairoa, 1931, E. A. HODGSON (Y).

No specific collection was indicated as the type by Stephani in his scription of *Radula papulosa* published in the account of New Zealand patics in 1892. In the brief introduction to this paper, however, STE- ANI explained that all the collections included in the account had en made by the Rev. W. COLENSO on North Island. Although the ure of *R. papulosa* in the Icones is taken from a collection made by LENSO that bears the number 1691, this collection is not preserved

Source MNHN, Paris

in the herbarium at Geneva. The collection numbered 1643 is the only one in the herbarium of Stephani and, by necessity, is designated the lectotype.

In his diagnosis of *Radula papulosa* and again in connection with the figure in the Icones, STEPHANI has emphasized the presence of papulae on the walls of the cells of the antical portion and of the margin of the leaf-lobe (cellulae folii anticae et marginales papulosae). No such papulose condition, in the areas mentioned by STEPHANI, has been observed in the study of the collections cited above. An occasional margin cell, acting as an initial in the formation of a gemma, however, becomes enlarged and the wall-surface somewhat changed and, in this condition, may have been interpreted by Stephani as a papulose cell.

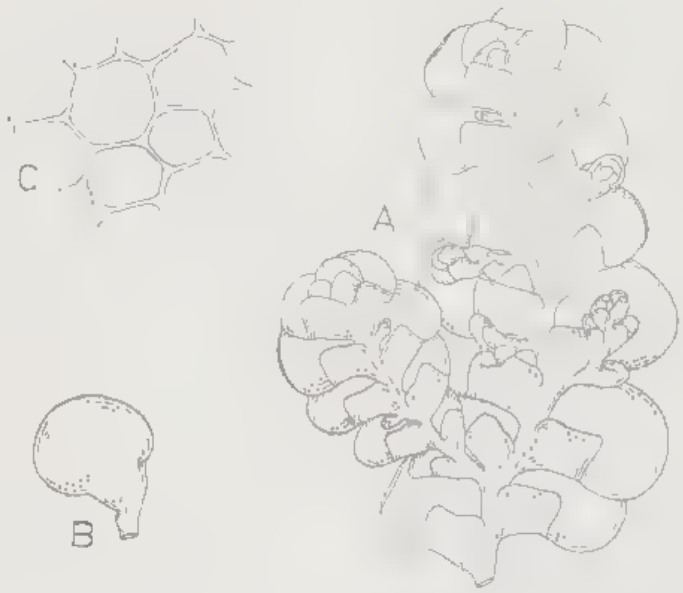



FIG. 33. — *Radula papulosa* Stephani. — A. Terminal portion of the main axis, ventral view, × 18. — B. Leaf of the stem, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 450. — Drawn from the Lectotype.

Mrs. E. Amy HODGSON, in her review of the species of *Radula* of New Zealand (29, p. 279), has included in her description of *Radula papulosa* the details of the structure of the androecia. No male inflorescences, however, have been observed in the three collections studied in the preparation of this account.

*Radula papulosa* St. closely resembles *R. Lindbergiana* Gottsche. The GOTTSCHE species, however, is larger, less profusely branched, lacks the numerous leading branches characteristic of *R. papulosa* and, according to present knowledge, does not occur in southern Oceania.

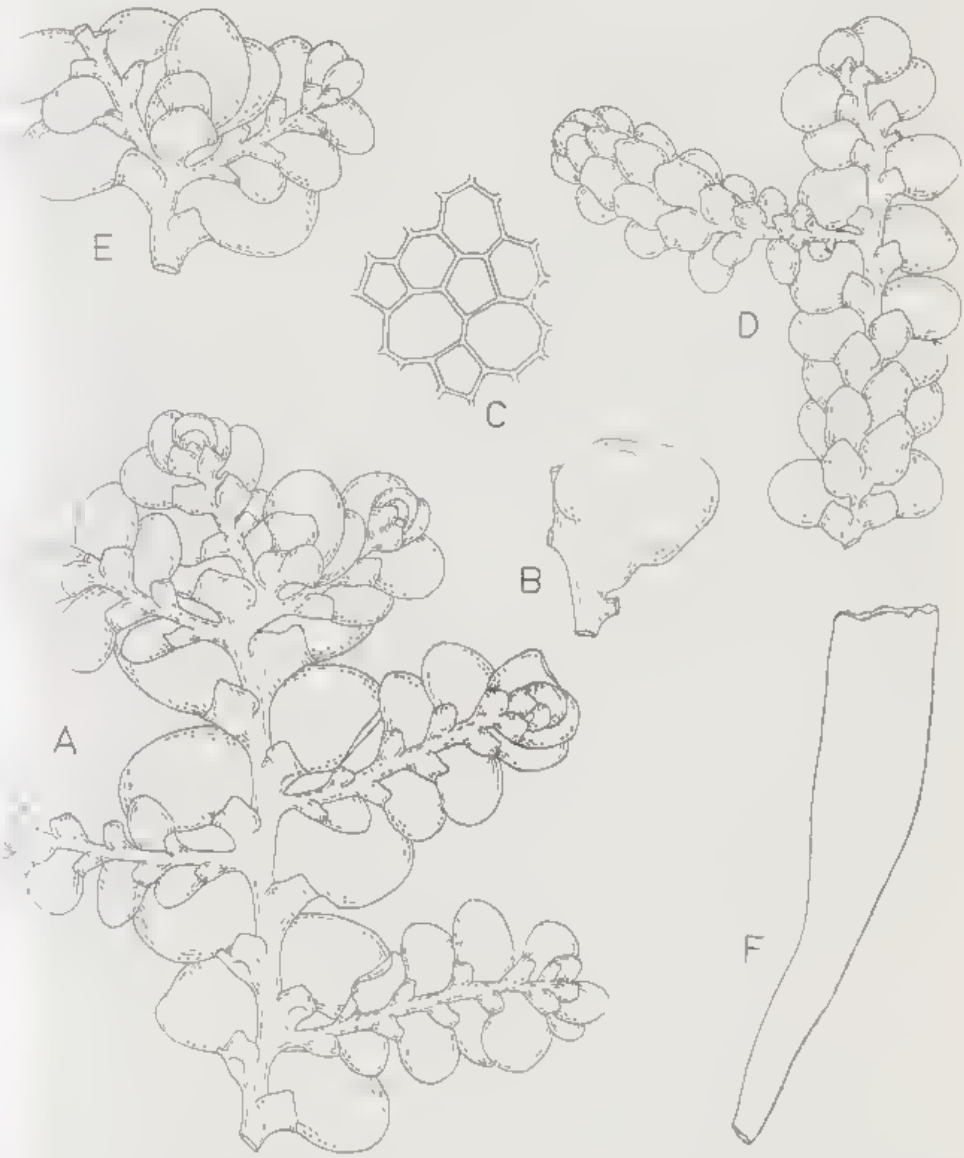
34. — *Radula buccinifera* (Taylor) Taylor, Syn. Hep., G. L. N., 261. 1884.

*Jungermannia buccinifera* Taylor, Lond. Jour. Bot. 3 : 580. 1811.
*Radula strangulata* Taylor, Lond. Jour. Bot. 5 : 377. 1816.
*Radula Levieri* Stephani, Sp. Hep. 4 : 227. 1910.

Plants, in the dried condition, variable in color, yellow-green to olive-

Source MNHN, Paris

green ; stems 1-1 cm or more in length and 0.1-0.2 mm in width, more or less frequently pinnately branched, the branches 3-10 mm in length and 0.1 mm in width, with branches of the lower orders, an occasional




34. — *Radula buccinifera* Taylor. — A. Terminal portion of a branch bearing a female inflorescence with two subfloral innovations, ventral view, × 18. — B. Leaf of the stem, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, 150. — D. Male plant showing terminal and intercalary inflorescences, ventral view, × 18. — E. Female inflorescence, ventral view, × 18. — F. Perianth, × 18. — A, B, C and F were drawn from the Type ; E from the collection, No. 1083, made by Weymouth in Tasmania and D from a collection from New Zealand, ex Hb. Beschelle, in Hb. B.M.

much assuming stem-like growth, somewhat sexually dimorphic with respect to size, male plants tend to be somewhat smaller ; leaves of the stem non-contiguous to contiguous, occasionally sub-imbricate, the dorsal incurved and somewhat decurrent ; dorsal lobe 1.05 × 0.90 mm,

Source MNHN Paris

ovate, not falcate, slightly concave, the margin often obscurely irregular, the apex rounded, the base free about one-third its length, the free portion rounded, slightly auriculate and extended one-half to the entire distance across the axis, seldom beyond, the line of attachment slightly curved; ventral lobe 0.6 × 0.15 mm, quadrate, the apex narrowly rounded or bluntly pointed, occasionally slightly prolonged, the base free about one-third its length, the free portion rounded and usually extended less than one-half the distance across the axis, occasionally with a pronounced mammilliform outpocketing in the lower, mid-carinal area in which case the keel is arched, the line of attachment curved, rhizoids lacking; cells of the leaf-lobe uniformly thin-walled; cells of the lobe margin 9 × 9 μ, of the median portion 15 × 12 μ and of the base 21 × 18 μ; leaves of the branches of the first order and of the innovations essentially like those of the stem, those of the lower orders often somewhat different, the keel often arched and narrowly inflated and the lobes somewhat more narrowly ovate: dioicous: male inflorescence terminal and intercalary on the branches of the first and second orders bearing 3-7 pairs of bracts, the bracts densely imbricate, the keel strongly arched and strongly inflated; dorsal lobe 0.60 × 0.15 mm, the apex rounded, the base free nearly one-half its length, the free portion rounded and extended somewhat over the axis; ventral lobe 0.4 × 0.3 mm the apex narrowly rounded, the base free about one-half its length the free portion rounded and often extended across the axis: female inflorescence terminal on the stem, on the main branches and on the innovations, usually with two subfloral innovations, in the case of a single innovation the « flower » assumes a lateral position; bracts somewhat smaller than the vegetative leaves of the associated axis, convergent the keel incurved; dorsal lobe 0.85 × 0.60 mm, the apex rounded, the base, in the case of the lower bract, rounded and extended over the axis of the innovation, not beyond; ventral lobe 0.5 × 0.15 mm, the apex rounded, the base rounded and, in the case of the lower bract, extended over the axis of the innovation, not beyond; perianth 1 mm in length, the lower half slender and terete, the upper portion compressed, the mouth 0.9 mm in width, not two-lipped, the margin irregular: special means for vegetative propagation lacking.

**Type**: Hab. Van Diemen's Land.

Illustrations: Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), No. 238a, as *Radula buccinifera*, taken from the collection made by Weymouth on Mt. Wellington, Tasmania, No. 1083; No. 238b, as *R. buccinifera*, taken from the collection made by C. Stuart in Tasmania; No. 238c, as *R. buccinifera*, taken from a collection made by Colenso in New Zealand; No. 239, as *R. Leveri* St., consisting of two single leaves drawn in ventral aspect (a) from material collected by Helms in New Zealand and (b) from material collected by Berkett in New Zealand, the type. These figures are inaccurately drawn and present a somewhat misleading picture.

Habitat and distribution: growing on bark and wood or in mats on soil, associated with other bryophytes and, according to available records, at elevations up to 3000 feet: Australia, Tasmania and New Zealand.

**Australia.** Without data, U.S. National Herbarium (Y); without definite locality, 1868, Carl Wilhelms, No. 28, 11b, Boissier (G) and

Source: MNHN, Paris

ex Hb. Jack (G) ; Mermaids Glen, Blue Mts., 3000 ft., New South es, no date, Thomas Whitelegge, No. 11 (BM) and same, 1885, m. Pearson (K) ; Minyon Creek, N.S.W., 1902, W. W. Watts, 326, in Hb. Steph. (G) ; Illawarra, N.S.W., Kerbon, ex Hb. Mitten, Hb. Steph. (G) ; Victoria, without date, Dr. Ferd. Mueller (K) ; pisland, Victoria, 1881, Luckmann, comm. Dr. Ferd. Mueller, in b. Steph. (G) ; Victoria, without date, Mueller (K) ; Apollo Bay, toria, Hb. Oldfield (K) ; Bellender Ker, 1887, Sayer and Davidson, Hb. Steph. (G).

**Tasmania.** Van Dieman's Land, the Type (BM K and Y) and Van ieman's Land, R. C. Gunn (BM and K) – Note : we may assume that ose collections which bear the label « Van Diemen's Land » are portions the collection upon which Thomas Taylor based his *Jungermannia anifera*. Several samples of this type, preserved in the herbaria of the itish Museum and of Kew Gardens, also include in the label the name nn. Gunn presumably made the type collection as his name, as collor, appears in the title of the article in which the original description *J. buccinifera* was published, without data, Wm. Archer (BM and K) ; thout data, Oldfield (K) ; on rock, Oldfield, No. 43 (K) and on k, gully, Brown's River, Oldfield, No. 4a II and 43 (K) ; without ta, C. Stuart, in Hb. Steph. (G) ; without data, Verreaux, ex Hb. cherelle (BM) ; Mt. Wellington, Verreaux, No. 2804, ex Hb. Beschele (BM and PC) ; Mt. Wellington, 2000 ft., on roots, W. A. Weymouth, . 1083 (Y) ; on dry rock at margin of Guy Fawkes River, 1898, Weyth, No. 1084, in Hb. Jack (G) ; Guy Fawkes Rivulet, near Hobart, wood, 500 ft., Weymouth, Tasm. Bryo., No. 1507 (Y) and same lity, 1892, Weymouth, No. 1663, in Hb. Steph. (G) ; bed of small ts on trunk of *Sassafras*, Hobart Rivulet, 1898, Weymouth, Hb. Levier, No. 1087, in Hb. Boissier (G) ; Recherche Archipelago, South ast, 1911, Weymouth (BM) and same locality, Weymouth, det. Rodway (Y) and no number, 1897, in Hb. Steph. (G).

**New Zealand.** Without definite locality and date, Dr. Knight (32, 7*), ded. Schimper, ex Dr. Gottsche, in Hb. Jack (G) ; without definite ality, 1850, Missman (BM) ; without definite locality, 1908, Petrie, Hb. Steph. (G) ; without definite locality and date, A. Sinclair (32, 10*) (K) ; without date, ex Hb. Bescherelle (BM) and ded. Gottsche, Hb. Jack (G) ; without definite locality, 1840, J. D. Hooker, the pe of *R. strangulata* Tayl. North Island, without definite locality, 5, Chresemann, Hb. E. Levier, No. 22, in Hb. Steph. (G) ; on caudex tree fern in bush, south of Rotorua, 1931, K. W. Allison, Hb. E. A. dgson (Y) ; Great Barrier Island, without date, Kirk, No. 143, in b. Steph. (G) bush by Makaretu Stream, Wairoa, 1932, E. A. Hodgson, . 8, in Hb. Hodgson and Yale Univ. ; rock by water fall, Atiamuri, 933, K. W. Allison, in Hb. Hodgson, as *R. Levieri* St. (Y) ; bush, Wairoa, Marere Hot Springs, 1913, Hodgson, No. 6627, as *R. strangu-a* Tayl., in Hb. Hodgson and Yale Univ. ; Totara Reserve, Manatu, 1936, V. D. Zatov, as *R. strangulata* Tayl., in Hb Hudgson, No. 25 (Y) and Hb. Hodgson ; in bush, Wairoa, Marere Hot Springs, 7, Hodgson, No. 6632, as *R. strangulata* Tayl. and same locality, 13, Hodgson, No. 6627, as *R. strangulata* Tayl., in Hb. Hodgson

Source MNHN Paris

and (Y); rock face, Wilton's Bush, Wellington, 1913, Hodgson, No 6637, as *R. strangulata* Tayl., in Hb. Hodgson and (Y); base of tree Blue Lake, Rotarua, 1953, Hodgson, No. 10382, in Hb. Hodgson and (Y). South Island, without data, 1901, T. W. N. Beckett, in Hb. Steph. (G); dripping rocks, Hawkes Bay, 1899, Beckett, in Hb. Steph. (G), dripping rocks, Hawkes Bay, 1899, Beckett, No. 202, Hb. E. Levier, No. 1905, in Hb. Steph. (G); damp forest, Westland, Kelly's Range Perry Bridge, 1903, Beckett, Hb. E. Levier, No. 1612, the type of *R. Levieri* St., in Hb. Steph. (G); damp forest, without other data, Rev. W. Colenso (32, p. 10*), No. 1169, in Hb. Steph. (G) and (K); Otago Province, Dr. Hector (32, p. 13*) (K); without data, Dr. Lyall (32, p. 8*) (K); without data, Colenso, No. 459 (K) and 1882 (BM) and in Hb. G. Davies (BM) and without data (K).

*Radula buccinifera* Taylor is somewhat variable with respect to the relative positions of the leaves and also to the size of the plants. The male plants of this species, in fact, tend to be somewhat smaller than the female plants and the species thus possesses a certain sexual dimorphism with respect to size. One sample of the type of *R. buccinifera*, containing only male plants and preserved in the herbarium of Kew Gardens, is identical in size and also in other vegetative features with Taylor's type of *R. strangulata* preserved in the herbarium of Thomas Taylor at Harvard University. It should be pointed out, however, that the plants contained in this collection appear to be abnormally small. Mrs. E. A. Hodgson of New Zealand prefers to recognize Taylor's *R. strangulata* as a distinct species. She has kindly provided excellent collections identified by her as *R. strangulata*. One of these collection, No. 6625, contains male plants somewhat close in size to those in the type collection of *R. strangulata*. This same collection, however, also contains female plants in size identical to those in some of the samples of Gunn's collection of *R. buccinifera*. Mrs. Hodgson, in correspondence, has pointed out that the free basal portion of the lobe of the leaves of *R. strangulata* is less extended over the stem than is the case in *R. buccinifera*. This character, however, appears to be a variable one and differences in the extent to which the free base of the lobe overlaps the stem may vary considerably in a single plant. There is little question regarding the reduction to synonomy of *R. Levieri* St. under *R. buccinifera* as the samples of the type collections agree in all details.

35. — *Radula Robinsonii* Stephani, Sp. Hep. 4 : 214, 1910.

Plants dull, golden-brown in the dried condition : stems 3 cm or more in length and 0.15 mm in width, somewhat deeply pigmented, rigid, pinnately branched : leaves of the stem imbricate, the keel arched and slightly decurrent ; dorsal lobe 1.20 × 1.05 mm, ovate, concave, somewhat falcate, the apex broadly rounded, the base free more than one-half its length, the free portion broadly rounded, not auriculate and extended across the stem and somewhat beyond, the line of attachment straight ; ventral lobe 0.45 × 0.15 mm, quadrate, the apex narrowly rounded, the base free less than one-half its length, the free portion rounded, not auriculate and extended about one-half the distance across the stem, the line of attachment straight, rhizoids occasionally present

Source MNHN, Paris

the somewhat inflated mid-carinal area ; cells of the leaf-lobe usually with conspicuous deposits of additional wall material at the angles ; cells of the lobe margin 10 × 7 μ, of the median portion 20 × 17 μ and at the base 30 × 20 μ ; leaves of the branches and innovations essentially like those of the stem : dioicous : male inflorescence not known : female inflorescence terminal on the branches, with two subfloral innovations, the innovations often fertile ; bracts convergent, the keel incurved ; dorsal lobe 1.35 × 0.75 mm, narrowly ovate, the apex broadly rounded, the base rounded and, in the case of the lower bract, extended somewhat over the axis of the innovation ; ventral lobe 0.9 × 0.45 mm, the apex broadly rounded, the base rounded and not extended : perianth not seen : vegetative means for asexual reproduction lacking.

35. — *Radula Robinsonii* Stephani. — A. Terminal portion of a branch with a female inflorescence with two subfloral innovations, ventral view, × 18. — B. Leaf of the stem, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 150. — D. Female inflorescence, ventral view, × 18. — Drawn from the Lectotype.

Type : Hab. Norfolk Island (Australia).

Illustrations : Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), No. 206.

Habitat and distribution : growing on bark, without other ecological data ; known from the single collection from Norfolk Island.

**Norfolk Island.** Without definite locality, date or number. Isaac ROBINSON, ex Herb. Melbourne, Lectotype, F. MÜLLER misit, in Hb. Steph. (G).

36. — *Radula Mittenii* Stephani, Hedwigia 23 : 148, 1884.

Plants olive-green in the dried condition : stems 3 cm or more in length and 0.2 mm in width, usually regularly pinnately branched, often plumose, the branches 3-10 mm in length and 0.15 mm in width, frequently bearing short branches of the lower order : leaves of the stem contiguous, rarely imbricate, the keel incurved, when the pronounced outpocketing is

Source MNHN, Paris

present in the lower mid-carinal area, arched, somewhat decurrent dorsal lobe 1.3 × 1.2 mm, ovate, somewhat concave, slightly falcate, the apex broadly rounded, the base free about one-third its length, the free portion rounded, not auriculate and extended across but seldom beyond the stem, the line of attachment nearly straight ; ventral lobe 0.1 × 0.1 mm, quadrate, the apex often slightly prolonged into a blunt tip, the base free about one-third its length, the free portion rounded and extended only slightly over the stem, usually with a pronounced mammilliform outpocketing in the lower mid-carinal area : rhizoids

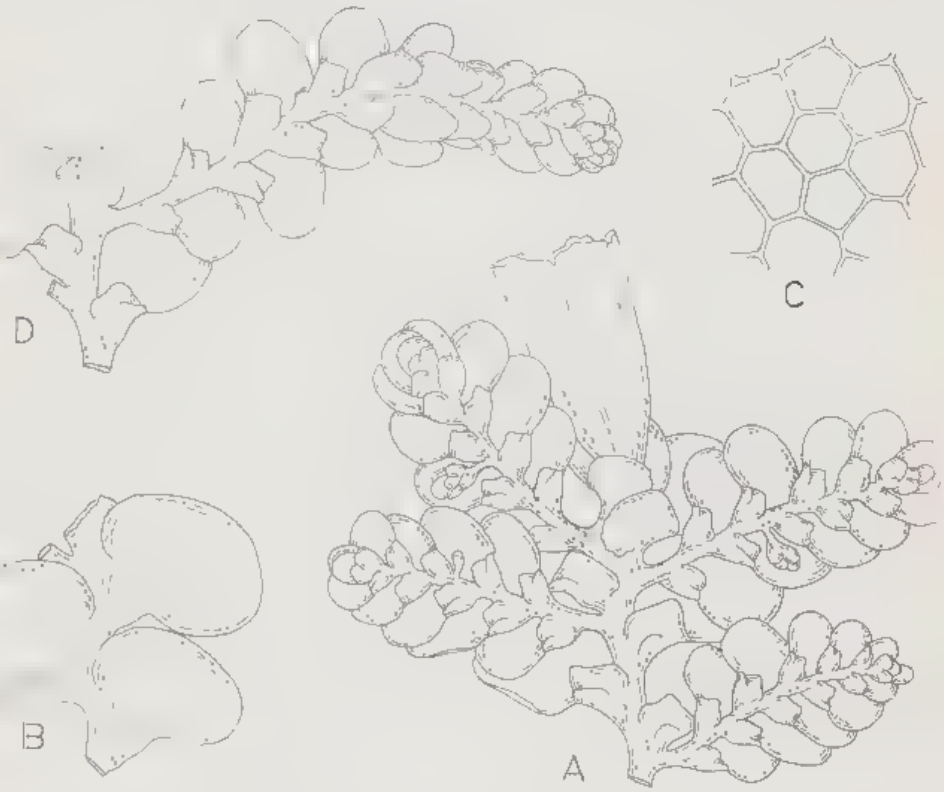



FIG. 38. *Radula Mittenii* Stephani. — A. Terminal portion of a branch bearing a female inflorescence with perianth and two subfloral innovations, ventral view, × 18. — B. Leaves of the stem, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 450. — D. Male inflorescence intercalary on a branch, ventral view, × 18. — A, B and C were drawn from the Weymouth collection, No. 1599 and D from No. 1602.

not seen ; cells of the leaf-lobe uniformly thin walled ; cells of the lobe-margin 10 × 7 μ, of the median portion 20 × 17 μ and of the base 33 × 20 μ ; leaves of the branches and of the innovations essentially like those of the stem : dioicous : male inflorescence terminal and intercalary on the branches, occasionally intercalary on the stem, bearing 2-1 pairs of bracts, the bracts densely imbricate, the keel strongly arched and the carinal area strongly inflated ; dorsal lobe 0.95 × 0.65 mm, the apex broadly rounded, the base free about one-fourth its length, the free portion rounded and extended nearly the entire distance across the axis ; ventral lobe 0.70 × 0.15 mm, the apex narrowly rounded, the base free about one-fourth its length, the free portion rounded and extended

Source MNHN, Paris

ually about one-half the distance across the axis; female inflorescence minal on the stem and on the branches, with two subfloral innovations, innovations frequently fertile; bracts somewhat convergent, the incurved; dorsal lobe 1.1 × 0.7 mm, ovate, the apex broadly rounded base rounded and extended over the axis of the innovation in the e of the lower bract; ventral lobe 0.6 × 0.4 mm, the apex broadly unded, the base rounded, the outline slightly irregular and, in the se of the lower bract, somewhat extended: perianth 3-4 mm in length nd 0.8-1.1 mm in width at the mouth, the base slender and terete, e upper half strongly flattened, the mouth not two-lipped, the margin egularly crenate: special means for vegetative propagation lacking.

**Type**: Hab. Australia, Zantree River, leg. PENTZKE (Hb. Mitten.).

Illustrations: STEPHANI, Fr., Icones Inedit. (60), No. 122; drawn m the Type.

Habitat and distribution: on the bark of trees and on moist rocks, ften at relatively high elevations; Australia including Tasmania and w Zealand.

**Australia.** Zamtree River, without date or number, PENTZKE, olim, *australiensis* St., ms., ex Hb. Mitten (NY), the Type, in Hb. Steph. ); Norfolk Island, with other hepatics, without date, Issaac ROBINSON, un *R. Kurzii* St., comm. F. MULLER, in Hb. Steph. (G); **Tasmania.** uy Fawke's River, near Hobart, 1891, W. A. WEYMOUTH, Hb. E. Levier o. 639 and same locality and collector, 1893 and Hb. E. Levier, No. 635, Hb. Steph. (G); Mt. Wellington, 1897, WEYMOUTH, Hb. E. Levier, os. 1081 and 1605, in Hb. Steph. (G); Mt. Wellington, wet rock, Bower reek, 1898, WEYMOUTH, Hb. E. Levier, No. 1502, in Hb. Steph. (G); uy Fawke's Rivulet, on bark, 1898, WEYMOUTH, Hb. E. Levier, No. 1088, Hb. Steph. (G); Willard's Rivulet, on wood, Tasman Peninsula, 898, WEYMOUTH, Hb. E. Levier, det Steph., No. 1597 (PC) and same Hb. Boissier (G) and same locality, on *Sassafras*, 1899, WEYMOUTH (M) and same, Hb. E. Levier, No. 1602, in Hb. Steph. (G); Bellard's ivulet, 1899, WEYMOUTH, Hb. E. Levier, Nos. 1598 and 1599, in Hb. teph. (G); Guy Fawke's River, near Hobart, 1899, WEYMOUTH, Hb. Levier, Nos. 1603 and 1604, in Hb. Steph. (G) and (Y); Hobart Rivulet, tree fern, 1899, WEYMOUTH, Hb. E. Levier, No. 1606, in Hb. Steph. ); Newman's Creek, 1899, WEYMOUTH, Hb. E. Levier, Nos. 1608, 10 and 1613, in Hb. Steph. (G); Dean Brook, Mt. Dromedary, 1899, EYMOUTH, No. 2360, in Hb. Steph. (G).

**New Zealand.** Peel Forest, Canterbury, 1900, W. N. BECKET, Bryo. Levier, no. 2139, in Hb. Steph. (G); Waimate Bush, Canterbury, 901, BECKET, Bryo, E. Levier, No. 2796, in Hb. Steph. (G) and same, Hb. F. Camus (PC); without definite locality and date, Rev. . COLENSO, in Hb. Steph. (G) and (K); Mt. Winterslow, Canterbury, 906, BECKET, Bryo. E. Levier, No. 5288, in Hb. Steph. (G); on trees, Mangaiti Bush, near Atiamuri, 1929, W. W. ALLISON, ex Hb. Fr. Verdoorn (Y).

*Radula Mittenii* St. somewhat closely resembles *R. buccinifera* (Taylor) Taylor in its vegetative features. In the Stephani species, however, the lobe of the leaf is somewhat more falcate and somewhat less narrowed

Source MNHN, Paris

in the outer apical portion. With respect to the reproductive structures the female bracts are less convergent and the perianth is shorter and lacks the narrow and terete, elongate base characteristic of the Taylor species.

37. *Radula parviretis* Hodgson, Trans. Roy. Soc. N. Z. 3 (4) : 87. 1965.

Plants dull olive-green in the dried condition : stems 2 cm or more in length and 0.08 mm in width, irregularly pinnately branched, the

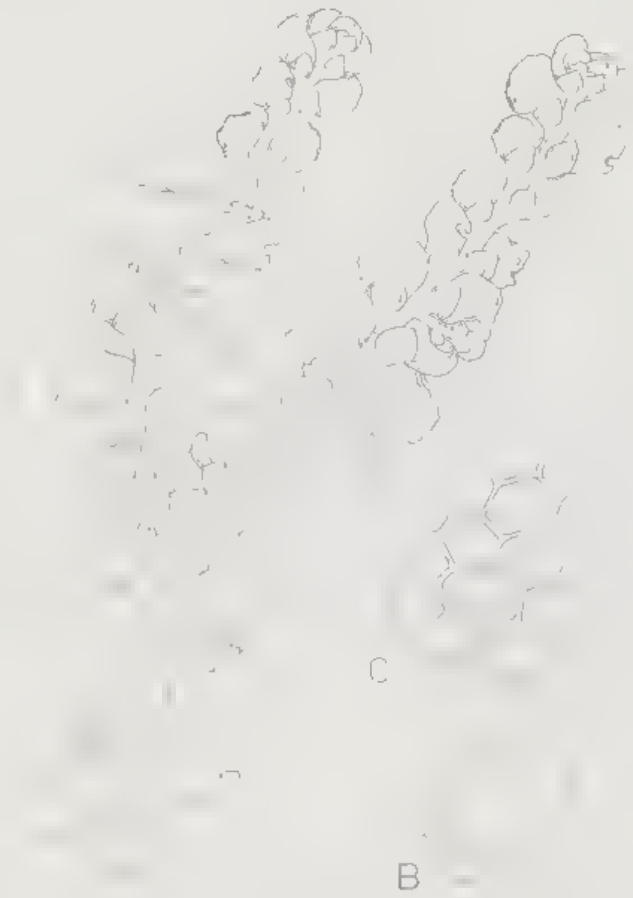



FIG. 37. *Radula parviretis* Hodgson. — A. Terminal portion of a leading branch with female inflorescence and single innovation, ventral view, × 18. — B. Leaf of the stem, dorsal view, × 18. C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 450. — Drawn from the Type.

branches 2-10 mm in length and 0.06-0.08 mm in width, the longer branches stem-like, often with small undeveloped branches ; leaves of the stem sub-imbricate, the keel arched and not decurrent ; dorsal lobe 0.95 × 0.85 mm, ovate, somewhat concave, often slightly falcate, the margin irregular, frequently somewhat crisped, the apex rounded, the base free more than one-half its length, the free portion rounded, not auriculate and extended across and beyond the stem, the line of attachment curved ; ventral lobe 0.1 × 0.3 mm, quadrate, the apex

Source MNHN, Paris

. rounded, the base free about one-half its length, the free portion
il and extended usually about one-half the distance across the
the line of attachment nearly straight, the lower mid-carinal area
strongly inflated, rhizoid lacking; cells of the leaf-lobe uniformly
walled; cells of the margin 10 × 10 μ, of the median portion 21 ×
and of the base 21 × 18 μ; leaves of the branches variable, often
ent from those of the stem, less imbricate, the lobe more narrowly
the lobule more elongate with respect to breadth; dioicous;
inflorescence not seen; female inflorescence « lateral » on a branch,
flower » forced into this position by the branch-like growth of
ingle innovation; female bracts divergent; dorsal lobe 0.55 ×
mm, narrowly ovate, the apex rounded, the base rounded and
ded somewhat over the axis of the innovation; ventral lobe 0.39 ×
mm, the apex narrowly rounded, the base rounded and somewhat
ded; perianth not seen; special means for vegetative propagation
ng.

Type: On peaty bank at landing for Tin Range, Port Pegasus, Stewart
nd, No. 9746 Herb. E. A. Hodgson, coll. W. Martin, 10/1/19. Also
g by forest stream, Port Pegasus, Stewart Island, coll. W. Martin
5 I 19.

lustrations: the original account is not illustrated.

bitat and distribution: in mats in peat and on logs; known only
Stewart Island - south of South Island, New Zealand.

New Zealand. Stewart Island, the type, ex Hb. E. A. Hodgson. The
type has not been examined.

*adula parviretis* is an extremely variable species. Leaves on the same
may vary with respect to size and relative position ranging from
nbricate to contiguous or distinct. In some cases a leading branch
terminate in a microphyllous condition. Plants bearing female
rs are relatively few and this structure appears to less variable
the vegetative structures. Cells size also varies to a considerable
nt from plant to plant and in different portions of the same individual.
*parviretis*, however, is readily recognized and Mrs. Hodgson has
nted a distinct and valid species.

. *Radula silvosa* Hodgson & Allison, Trans. Roy. Soc. N. Z. 71
(3): 286. 1941.

ts olive-green in the dried condition: stems 1.5 cm or more in
and 0.3 mm in width, deeply pigmented, somewhat profusely
regularly pinnately branched. The branches 3-7 mm in length
15 mm in width, an occasional branch stem-like; leaves of the
ib-imbricate, the keel somewhat arched and slightly decurrent;
lobe 0.85 × 0.85 mm, narrowly ovate, somewhat concave, the
rounded, the base free about one-half to one-third its length, the
portion rounded and extended one-half to the entire distance across
stem, the line of attachment nearly straight; ventral lobe 0.46 ×
mm, quadrate, the apex narrowly rounded or bluntly angled, occa-
lly slightly prolonged, the base free only a short distance and extended
slightly over the stem, the line of attachment straight; rhizoids

Source: MNHN, Paris

often present on a rounded outpocketing in the lower mid-carinal area, cells of the leaf-lobe uniformly thin walled; cells of the lobe margin 11 × 10 μ, of the median portion 21 × 18 μ and of the base 28 × 18 μ; leaves of the branches and innovations essentially like those of the stem: dioicous: male inflorescence intercalary on branches of the second order, occasionally terminal, bearing 4-8 pairs of bracts, the bracts densely imbricate, the keel strongly arched and the carinal region strongly

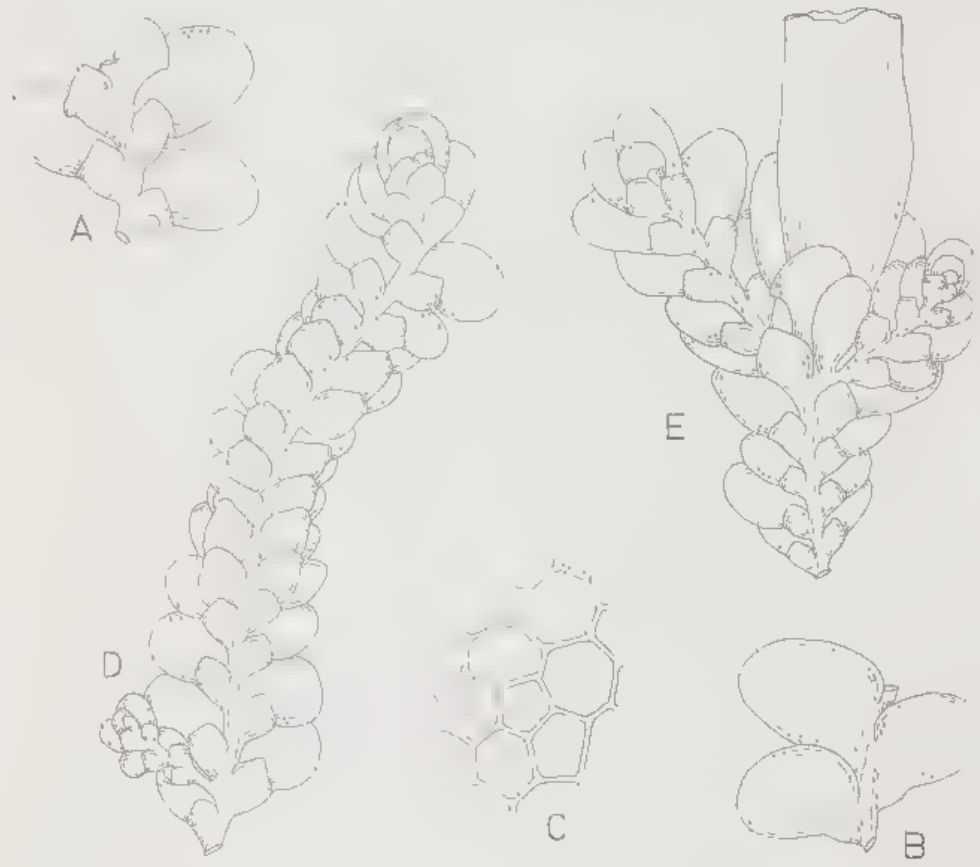



FIG. 38. *Radula silvosa* Hodgsm & Allison. — A. Leaves of the stem, ventral view. × 18. B. The same dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf-lobe. 450. D. Male inflorescence intercalary on a branch of the second order, ventral view. × 18. E. Female inflorescence terminal on a fertile innovation, with two subfloral innovations and perianth, ventral view, × 18. A, B, C and E were drawn from Coll. No. 119; D from Coll. No. 6616.

inflated; dorsal lobe 0.70 × 0.17 mm, the free blade not extended laterally, the apex rounded, the free base rounded and extended over the axis; ventral lobe 0.17 × 0.31 mm, the apex narrowly rounded, the base free a short distance and the free portion extended less than one-half the distance across the axis: female inflorescence terminal on the branches, with two subfloral innovations, the innovations often fertile, bracts somewhat convergent, the keel incurved; dorsal lobe 1.4 × 0.6 mm, narrowly obovate, the apex rounded, the base broadly rounded and not extended; ventral lobe 0.93 × 0.51 mm, the apex broadly rounded, the base slightly rounded and not extended: perianth 2.6 mm in length

Source MNHN, Paris

d 0.88 mm in diameter at the mid-region, somewhat narrowed at the e end, the mouth not two-lipped, the margin undulate : special means vegetative propagation lacking.

Type : « The type is from Te Tiki Station, Wairoa, ca. 1 500 ft., 2-1766 P. R. B. Herb. ».

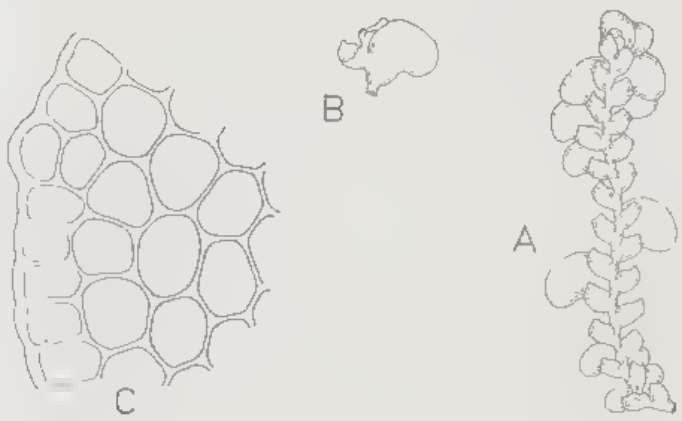
Illustrations : Hodgson, E. A. (29), Pl. 38, Fig. 11.

Habitat and distribution : growing in mats on soil and roots in deep ide, at 1500 ft. elevation more or less, associated with other hryo-ytes ; North Island, New Zealand.

New Zealand. North Island ; bush by Maboretu, Wairoa, 1932, E. . Hodgson, No. 419 and on bases of trees in bush, near Wairoa, 1935, odgson, No. 6616 (Y).

*Radula lejeuneaeformis* Stephani, Sp. Hep. 6 : 511, 1924.

lants brown often tinged with red in the dried condition : stems 1 cm more in length and 0.1 mm in width, branching rarely present, the




- *Radula lejeuneaeformis* Stephani. — A. Terminal portion of the stem, ventral 18. — B. Leaf of the stem, dorsal view, × 18. — C. Cells from the marginal of the leaf-lobe, . 450. — Drawn from the Lectotype.

inal branch stem-like : leaves of the stem subimbricate, the keel gly arched and not decurrent ; dorsal lobe 0.4 × 0.4 mm, concave, falcate, the apex broadly rounded, the base free about one-fourth ngth, the free portion extended slightly over the stem, the line ttachment straight, caducous ; ventral lobe 0.20 × 0.15 mm, qua-, the apex usually bluntly angled, more rarely acute and occasionally tly extended, the base free about one-fourth its length, the free ion extended slightly over the stem, the line of attachment straight ; of the leaf-lobe somewhat heavy walled and with small additional sils of wall material at the angles, cells of the margin with heavy s on the outer exposed surface forming a somewhat conspicuous der of wall material around the lobe ; cells of the margin 20 × 16 μ, the median portion 20 × 20 μ and of the base 23 × 20 μ : sterile : tative propagation by means of caducous lobes.

Type : Hab. Hawaii (Faurie legit).



Source MNHN Paris

Illustrations: Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), No. 211. Note - this plate contains a single figure showing a segment of axis bearing a single leaf in ventral aspect and drawn from the collection labelled « Faurie, Hep. des Iles Sandwich, No. 249 ». This figure is somewhat misleading as it does not show the falcate outlining of the leaf-lobe nor the extent to which the base of the lobules is free from the stem.

Habitat and distribution: according to the original diagnosis this species grows on bark and on leaves. In the samples of the lectotype and other collections studied in the preparation of this account, however, there is no indication that *Radula lejeuneaeformis* is epiphyllous. This species grows in mats and in association with other bryophytes. Hawaii, Haiku, Maui, 1909, Abbé Faurie, Hep. des Iles Sandwich, No. 249, the lectotype, in Hb. Steph. (G) and (PC); same locality, 1909, Faurie, No. 550, in Hb. Steph. (G) and without definite locality, date, name of collector or number, « Sandwich », Corvette La Bonite, as *Radula minuta* Nees (ms), in Hb. Mus. Paris (PC) and in Hb. Montagne (PC).

In his diagnosis of *Radula lejeuneaeformis*, Stephani indicated no specific collection as the type. In his Icones, however, the figure of this species is taken from the material collected by the Abbé Faurie which bears the number 249. This collection, preserved in the herbarium of Stephani at Geneva and also in Paris, is designated the Lectotype.

Associated with the lectotype of *Radula lejeuneaeformis* is another species of *Radula* of extremely small size. In this plant the leaves are flask-shaped, widely separated and almost equally bilobed. The keel is strongly arched, the entire leaf-structure strongly inflated and the anterior margin of the lobule is bordered by a row of cells forming a partially closed ostiole somewhat similar to that of the microleaf of *R. formosa* (Meissner) Nees of the Section, *Amentulosae*. This plant has not been described and no description is offered here as the material is too limited to permit a complete diagnosis.

10. — *Radula longispica* Stephani, Sp. Hep. 4 : 183, 1910.

Plants olive-green tinged with brown in the dried condition : stems 2 cm or more in length and 0.08 mm in width, irregularly pinnately branched, the branches 2-10 mm in length and 0.07 mm in width, frequently with branches of the lower order : leaves of the stem imbricate, the keel straight or slightly incurved, slightly decurrent ; dorsal lobe 0.8 × 0.6 mm, ovate, slightly falcate, the apex rounded, the base free nearly one-half its length, the free portion rounded, slightly auriculate and extended one-half to the entire distance across the stem, the line of attachment curved, caducous ; ventral lobe 0.15 × 0.35 mm, quadrate, the apex slightly prolonged into a blunt tip, the base free about one-half its length, the free portion rounded and extended about one-half the distance across the stem, the line of attachment somewhat curved, rhizoids frequently present on an outpocketing on the lower mid-carinal area ; cells of the leaf-lobe uniformly thin-walled ; cells of the lobe-margin 13 × 10 μ, of the median portion 20 × 13 μ and of the base 27 × 17 μ ; leaves of the branches essentially like those of the stem : dioicous : male inflorescence amentiform, terminal, occasionally proliferating vegetatively and becoming intercalary, on the branches of

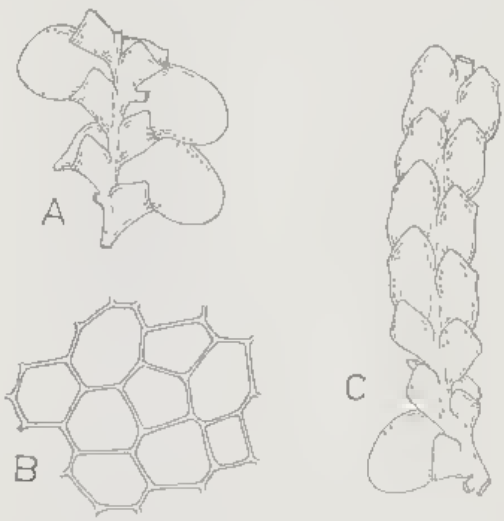
Source MNHN, Paris

first and second orders, bearing 5-30 pairs of bracts, the bracts densely icate, the keel strongly arched and the carinal area strongly inflated ; al lobe caducous and not seen in lectotype ; ventral lobe 0,50 × mm, the apex narrowly rounded, the base free about one-half its gth, the free portion broadly rounded and extended one-half or more distance across the axis : female inflorescence not seen : asexual propa- on by means of caducous lobes of the leaves and of the male bracts.

ype : Hab. Nova Caledonia.

Illustrations : Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), No. 102.

abitat and distribution : growing on bark according to the original nosis ; New Caledonia.




10 *Radula longispica* Stephani. — A. Portion of the main axis, ventral view, 18. B. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 150. — C. Basal portion terminal male inflorescence showing absence of the free blade of the dorsal lobe the bract, ventral view, × 18. — Drawn from the Lectotype.

**w Caledonia.** Wallis Island, Unea, 1902, Le Jolis (« Joly »), the ectotype, in Hb. Corbiere, No. 113 (CHE) and in Hb Steph. (G).

Stephani based *Radula longispica* on fragmentary male plants col- ed by Le Jolis on Wallis Island of the New Caledonia group. This ction was not indicated in the original account. It is, however, only collection under this name in the herbarium of Stephani at va and, as it is the material from which the figure in the Icones drawn, it is here designated the lectotype. The figure in the Icones No. 102), consisting of a section of axis bearing a single leaf in ventral w, is completely inadequate as it presents no significant diagnostic aracters. The extremely long male inflorescence, which obviously ested the specific epithet to the author, ist not figured. Moreover, caducous habit is not mentioned in the diagnosis. This tendency hed the dorsal lobe of the leaf-structures is, as far as we know from incomplete material, the most significant character of *R. longispica* it is so strongly expressed that the free blade of the male bract is shed y early and the ament is reduced to axis bearing only carinal portions the complicate leaf-elements.

Source MNHN, Paris

11. - *Radula similis* Stephani, Sp. Hep. 6 : 515. 1921.

Plants yellow-green in the dried condition : stems 1.5 cm or more in length and 0.12 mm in width, somewhat frequently pinnately branched, the branches 1 mm or more in length and 0.09 mm in width, an occasional branch assuming stem-like growth : leaves of the stem imbricate, the keel incurved and somewhat decurrent ; dorsal lobe 1.0 × 0.7 mm, narrowly ovate, falcate, somewhat concave, the apex broadly rounded, the base free about one-half its length, the free portion rounded and extended across and often slightly beyond the stem, the line of attachment curved ; ventral lobe 0.4 × 0.3 mm, quadrate, the lateral margin nearly parallel with the stem, the apex bluntly angled and occasionally slightly

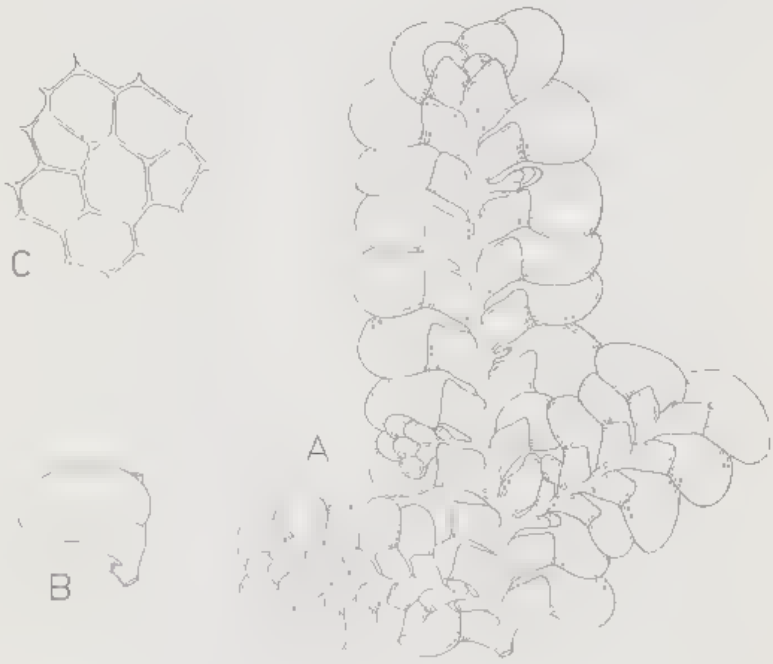



Fig. 11. — *Radula similis* Stephani. — A, Terminal portion of a main axis or leading branch, ventral view, × 18. — B, Leaf of the stem, dorsal view, × 18. — C, Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 150 ; drawn from the Lectotype.

prolonged, the base free less than one-half its length, the free portion rounded, not auriculate and extended about one-half the distance across the axis, occasionally slightly more, the line of attachment nearly straight ; rhizoids somewhat deeply pigmented and often numerous on the somewhat inflated mid-carinal area ; cells of the leaf-lobe uniformly thin walled ; cells of the lobe margin 10 × 10 μ, of the median portion 20 × 13 μ and of the base 27 × 17 μ ; leaves of the branches somewhat different, the lobes more narrowly ovate and somewhat more falcate ; dioicous : male inflorescence not seen ; female inflorescence terminal on the branches of the first and second orders, with two or a single innovation, in the case of a single innovation the « flower » is lateral in position ; bracts convergent, the keel sigmoid (Note-the few female inflorescence in the type collection are badly preserved and do not permit a description.) perianth not known ; special provision for asexual reproduction lacking.

**Type** : Hab. Nova Caledonia (Lerat legit.).

Source : MNHN, Paris

lustrations : Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), No. 178 ; drawn
the lectotype.

abitat and distribution : on bark, without further ecological data ;
wn from the single collection from Kunie, New Caledonia Territory.

Kunie. On bark in forest (Isle of Pines) 1909, Mme Le Rat (62, p. 70),
lotype, in Hb. Steph. (G).

n connection with his original diagnosis, Stephani failed to indicate
specific collection as the type of *Radula similis*. The figure in his
es, No. 178, however, is taken from the collection made by
Le Rat and, as this material is obviously the basis of Stephani's
eption of this species, it is designated the lectotype. Unfortunately
Le Rat's collection is extremely limited and the female inflores-
e are badly preserved and do not permit description or recording
figure.

— *Radula Balansae* Stephani, Sp. Hep. 4 : 208, 1910.

uits pale olive-green in the dried condition : stems (Stephani) 2 cm
ngth, pinnately branched, the branches 6 mm or more in length
0.08 mm in width, bearing branches of the second order — the fol-
g description is taken from a vigorous branch — leaves imbricate,
decurrent, the keel strongly arched and the carinal area not conspicu-
inflated ; dorsal lobe 0.85 × 0.73 mm, the free blade broadly
strongly concave, the margin slightly flanged and the postical
in slightly reflexed in continuation with the keel, the base free
ourth its length or less, the free portion rounded and extended
the axis, usually not beyond, the line of attachment practically
ht ; ventral lobe 0.51 × 0.33 mm, subquadrate, the apex rounded,
ase fused to the axis practically its entire length, the line of attach-
straight ; rhizoids absent ; cells of the leaf-lobe usually with well-
d trigones ; cells of the margin 14 × 11 μ, of the median portion
18 μ and of the base 25 × 18 μ ; leaves of the branches of the second
variable, the first formed leaves usually of reduced size and equi-
, in some cases the branch in great part bearing the small, equilobate
s : sterile ; without special structures for asexual reproduction.

Type : Hab. Nova Caledonia.

Illustrations : Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), No. 162. This figure,
sting of a section of axis bearing a single leaf in ventral view, is
drawn. It is misleading, however, in that it does not indicate the
t to which the base of the lobule is adnate to the axis.

bitat and distribution : without ecological data ; New Caledonia.

w Caledonia. Without definite locality, date or number, Benjamin
ssa (52, p. 32), Type, in Hb. Steph. (G).

*dula Balansae* very closely resembles *R. rhombiloba* St. It differs
that species, however, in that the free lobe of the leaf is more broadly
, more deeply concave, the postical margin is usually reflexed,
eel more strongly arched, the presence of trigones, the base of the
more completely adnate to the axis and in the presence of reduced,
obate leaves in the branches of the lower orders.

Source MNHN, Paris

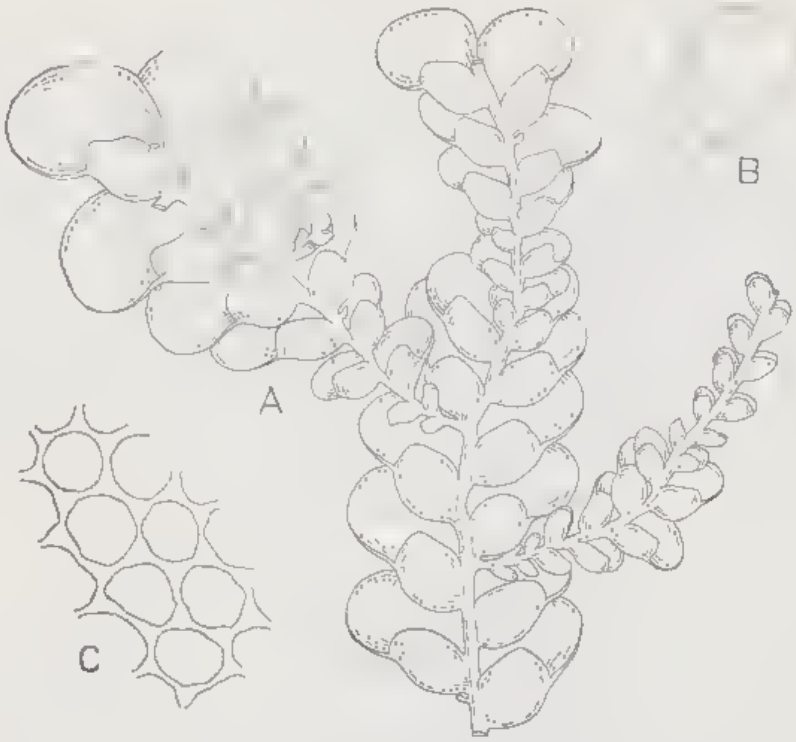



FIG. 42. — *Radula Balansae* Steph.. — A. Terminal portion of a leading branch wi branches of the lower order, one of which shows the reduced equilobate leaves, ventral view, × 18. — B. Leaf of a branch, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 450. — Drawn from the Type.

43. — *Radula Vieillardii* Gottsche, ex Stephani, Hedwigia 23 : 150. 1884.

Plants dull golden-brown tinged with green in the dried condition : stems 2 cm or more in length and 0.12 mm in width, pinnately branched, the branches 1-5 mm in length and 0.09 mm in length, an occasional branch assuming stem-like growth : leaves of the stem imbricate, the keel arched and the mid-carinal area inflated, not decurrent ; dorsal lobe 1.00 × 0.85 mm, ovate, concave, the margin entire, the apex rounded, the base free about one-half its length, the free portion rounded, not auriculate and extended from one-half to the entire distance across the stem, the line of attachment straight ; ventral lobe 0.35 × 0.30 mm, quadrate, the apex narrowly rounded, the base fused to the stem nearly its entire length, pigmented rhizoids often present in tufts on the inflated mid-carinal area ; cells of the leaf-lobe uniformly heavy walled ; cells of the lobe margin 17 × 13 μ, of the median portion 30 × 23 μ and of the base 45 × 40 μ ; leaves of the branches essentially like those of the stem : dioicous : male inflorescence terminal on the branches of the first and second orders, amentiform, those of the branches of the first order often branched, occasionally proliferating at the apex and becoming intercalary, bearing 5-25 pairs of bracts, the bracts densely imbricate, the keel strongly arched and the carinal area strongly inflated ; dorsal lobe 0.5 × 0.3 mm, the apex rounded, somewhat laterally extended, the base fused to the axis nearly its entire length ; ventral lobe 0.3 ×

Source MNHN, Paris

mm, the apex bluntly angled, the base fused to the axis practically entire length : female inflorescence terminal on the stem and on the nches, usually inflorescence terminal on the stem and on the branches, ally with two subfloral innovations, the innovations often fertile ; ets often somewhat larger than the associated vegetative leaves, ergent, the keel nearly straight ; dorsal lobe 2.0 × 1.2 mm, obovate, ncave, the antical margin narrowly revolute (flanged), the apex adly rounded, the base rounded and not extended ; ventral lobe × 0.6 mm, the apex rounded, the base rounded and not extended : anth 2.8 mm in length and 0.9 mm in diameter midway between

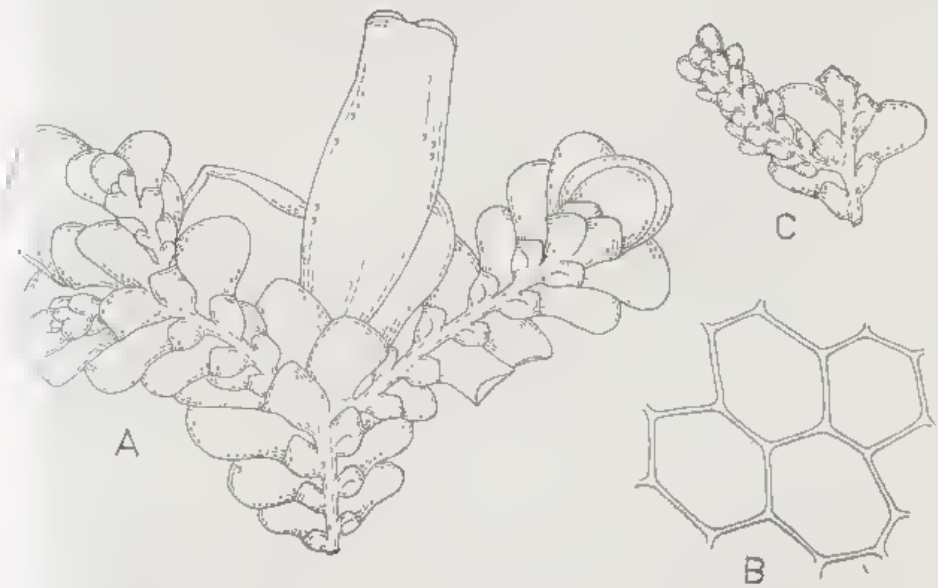



FIG. 43. — *Radula Vieillardii* Gottsche. — A. Terminal portion of a branch bearing a male inflorescence with perianth and two fertile innovations, ventral view, × 18. — B. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 450. — C. Male inflorescence terminal on a branch of the second order, ventral view, × 18 ; drawn from the Type.

base and mouth, somewhat narrowed above the center, the mouth shallowly two-lipped, the lips undulate : special means for vegetative propagation lacking.

Type : Hab. Nova Caledonia (Hb. Lenormand) GOTTSCHE, Icon. Hep. ined.

Illustrations : Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), No. 236 : drawn from the Type and including a tracing of Gottsche's figure of the male inflorescence.

Habitat and distribution : growing in a mat on the frond of a fern, without other ecological data ; New Caledonia.

**New Caledonia**. Without definite locality or date, on the frond of a fern, VIEILLARD, No. 537, ex Hb. Lenormand (G.N), Type, in Hb. Steph. (G).

Source MNHN, Paris

14. *Radula rhombiloba* Stephani, Sp. Hep. 1 : 201. 1910.

Plants olive-green in the dried condition : stems 2 cm or more in length and 0.09 mm in width, infrequently and somewhat irregularly pinnately branched, the branches 3-7 mm in length and 0.06 mm in width, usually without branches of the second order ; leaves of the stem imbricate, the keel arched and not decurrent ; dorsal lobe 0.70 × 0.65 mm, the free blade narrowly ovate, concave, not falcate, the base free about one-half its length, the free portion rounded, not auriculate and extended across but not beyond the stem ; ventral lobe 0.31 × 0.31 mm, quadrate, the apex narrowly rounded, the base free only a short distance and usually extended only slightly over the stem or not at all, usually with a pronounced conical, rhizoid-bearing outpocketing in the mid-carinal area ; cells of the leaf-lobe uniformly thin walled ; cells of the margin 11 × 11 μ,

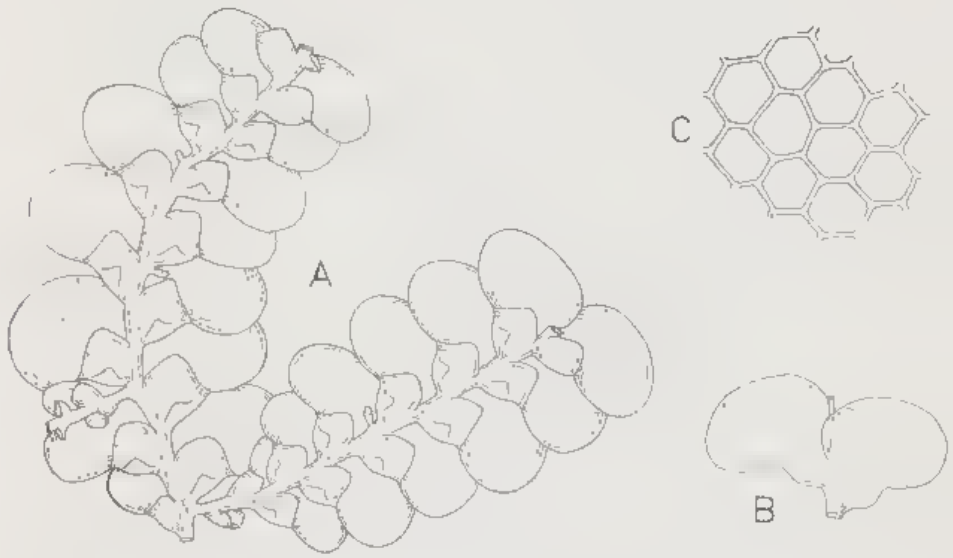



Fig. 11. — *Radula rhombiloba* Stephani. — A. Portion of the main axis, ventral view, × 18. B. Leaves of the stem, dorsal view, × 18. C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 150. Drawn from the Type.

of the median portion 18 × 14 μ and of the base 22 × 18 μ ; leaves of the branches essentially like those of the stem ; sterile ; without special means for vegetative propagation.

**Type** : Hab. Tahiti.

Illustrations : Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), No. 175.

Habitat and distribution : « foliicola » according to Stephani's description. There is no evidence in the type collection that this species, in its growth, is restricted to the living leaves of higher plants ; Society Islands, French Polynesia.

**Tahiti**. Without definite locality or ecological data, 1901, C. Temarii, Levier inter No. 3164, Type, in Hb. Steph. (G).

Stephani's figure of *Radula rhombiloba*, consisting of a short section of axis bearing a single leaf in ventral view, is well drawn. It is, however, somewhat misleading in that it does not indicate the extent to which

Source MNHN, Paris

hase of the lobule is free nor does it show the conical, rhizoid-bearing porketing in the mid-carinal area of the lobule which is so characteristic nis species.

*adula rhombiloba* is very similar in size and general appearance to plant collected by Benjamin Balansa in New Caledonia and described Stephani under the name *Radula Balansae*. The New Caledonia nt, however, differs from *R. rhombiloba* in a number of features. lobe is more broadly ovate and more deeply concave, the keel is e strongly arched, the cells of the leaf-lobe are thickened with additional deposits of wall material at the angles, the lobule differs in outline lacks the rhizoid-bearing outpocketing and the leaves of the branches he lower orders particularly are often of reduced size and equilobate.

***

## Supplement

he name *Radula emergens* Mitten is included by Stephani in the of species of the Genus *Radula* unknown to him at the time of publication of the fourth volume of the Species Hepaticarum in 1910. It is also ted in the sixth volume of the same work (1926) except for a reference he earlier statement. Apparently this species was never described Mitten and the name *Radula emergens* must be regarded as a nomen um.

*dula nigra* Pearson, Journ. Linn. Soc. (Botany) 16 : 31. 1922.

ype : Hab. Mont Koghi. From bark and rocks, near stream, 1000 ft. st. 801.

o material under this name is preserved in the herbarium of William son in the Manchester Museum, Great Britain. The description, ugh adequate for publication, is not sufficiently complete in a ostic sense to permit relating this name to collections from New lonia and the Isle of Pines (Kunie) or even establishing the position es species in the scheme of classification followed in this revision. *la nigra*, moreover, was not included by Stephani in his sixth me of the Species Hepaticarum (1926) nor recorded in his lemmes.

### Subgenus *Cladoradula*

*dula obiensis* Hattori, Bull. Tokyo Sci. Mus. 11 : 83. 1911.

lants dark olive-green in the dried condition ; stems 5 cm or more ngth and 0.25 mm in width, deeply pigmented reddish-brown, wiry, ularly pinnately branched, the branches 5-10 mm in length and mm in width, the branches of the first order frequently assuming u-like growth, stems and branches of the older portions usually ded of leaves : leaves of the stem non-contiguous, the keel incurved somewhat decurrent ; dorsal lobe 0.7 × 0.6 mm, narrowly ovate, ve, the postical margin usually narrowly reflexed, the apex rounded, outer lateral portion of the free lobe often infolded, the base free than one-half its length, the free portion rounded and extended half the distance across the stem occasionally more, the line of

Source MNHN Paris

attachment curved; ventral lobe 0.10 × 0.25 mm, somewhat triangular, the apex narrowly rounded or bluntly angled, the base free more than one-half its length, the free portion rounded, slightly auriculate and extended usually one-half the distance across the stem, rarely more, the line of attachment curved, rhizoids lacking; cells of the leaf-lobe with uniformly thickened walls; cells of the lobe margin 12 × 10 μ, of the median portion 18 × 18 μ and of the base 28 × 18 μ; leaves of the branches essentially like those of the stem; dioicous; male inflorescence intercalary on the stem and branches, occasionally terminal

FIG. 45. — *Radula obiensis* Hattori. — A. Terminal portion of a leading branch bearing short branches each with a single terminal female inflorescence, ventral view. × 18. B. Leaves of the same, dorsal view. × 18. C. Cells from the median portion of the leaf lobe, × 450. — D. Male inflorescences intercalary on a main branch and terminal on a branch of the lower, ventral view. × 18. — E. Perianth, × 18. — A, B, C and E were drawn from collection No. 18 and D from the Type.

on the branches, bearing 3-5 pairs of bracts, the bracts imbricate, the keel strongly arched and the lower complicate portion strongly inflated: dorsal lobe 0.6 × 0.4 mm, the free blade directed forward, the base broadly rounded and extended somewhat across the axis; ventral lobe 0.55 × 0.30 mm, the apex narrowly rounded, the base free a short distance, the free portion extended somewhat over the axis; female inflorescence terminal on short branches (cladogynous), the bracts somewhat convergent, without subfloral innovations: dorsal lobe 0.6 × 0.1 mm, obovate, the apex rounded, the base rounded and not extended; ventral lobe 0.4 × 0.3 mm, the apex narrowly rounded, the base rounded and only slightly extended: perianth 1.5 × 0.8 mm, somewhat cup-shaped,

Source: MNHN, Paris

upper third exserted beyond the bracts, somewhat inflated in the er part, the mouth not two-lipped, the margin obscurely sinuate : ial means for vegetative propagation lacking.

Type : Kyusyu. Prov. Hyuga : Minaminaka-gun, Kitago-mura.

Illustrations : Hattori, S. (26), Fig. 51 (a-l).

Iabitat and distribution : at low altitudes, on bark ; Japan.

Japan. On trees, Inohae valley north of Nichinan, Miyazaki Pref., 38, S. Hattori, No. H-60507, Schizotype (NICH) ; on bark, 300 m, ushiu, Miyazaki Pref., Minaminaka, Kitagô, 1946, Hattori, Hep. ., No. 18. Ser. I (1916), S. Hattori (Y).

The cladogynous species *Radula valida* St. and *R. obtusiloba* St. also ur in Japan. They are readily distinguished from *R. obiensis*, however, that the leaves of these two species are imbricate, the leaf-lobes more adly ovate and the lobules more or less overlap the carinal area of next younger alternate leaf (densifoliate).

## Subgenus *Acroradula*

### Section 10. *Amplialae*

*Radula galapagona* Stephani, Sp. Hep. 4 : 176. 1910.

Plants dull olive-green in the dried condition : stems 1.5 cm or more ength and 0.1 mm in width, somewhat infrequently pinnately branched, branches often stem-like : leaves of the stem contiguous, the keel ally arched and long decurrent ; dorsal lobe narrowly ovate, the blade 0.95 × 0.50 mm, strongly falcate, the margin often obscurely lulate, slightly concave, the base free about one-half its length, the portion rounded and extended across the stem, the line of attach- t practically straight, usually caducous ; ventral lobe 0.4 × 0.3 mm, apex bluntly angled and often somewhat extended, the base free ut one-half its length, the free portion rounded, the margin often htly irregular, extended across the stem, the line of attachment ed, usually with a pronounced, rounded outpocketing in the mid- nal area, rhizoids not seen ; cells of the leaf-lobe with uniformly kened walls ; cells of the lobe-margin 11 × 14 μ, of the median portion × 18 μ and of the base 25 × 20 μ ; leaves of the branches somewhat erent, the lobes not contiguous and more narrowly ovate, the lobule ally lacking the pronounced outpocketing in the mid-carinal area : ous : male and female inflorescences not seen ; vegetative propaga- by means of the caducous lobes of the leaves of the stem and branches.

Type : Hab. Insulae Galapagos.

Illustrations : Stephani, Fr., Icones Inedit. (60), No. 68.

Habitat and distribution : according to Stephani growing on bark, ixed with other bryophytes ; Galapagos Islands. Without definite ality, date or number, Galapagos Islands, Anderson (FH) and in Steph. (G).

*Radula galapagona* was based on extremely limited material. Ander- s collection is a small mass of fragments of a moss mixed with a species of *Frullania* and very little *Radula*. An account of this species

Source MNHN Paris

was omitted from Section 10. *Amplilatae* at the time of publication in the expectation that more material could be obtained and a more complete account presented later. No additional material, however, has been available. This species is distinctive and any future collections can readily be associated with it.

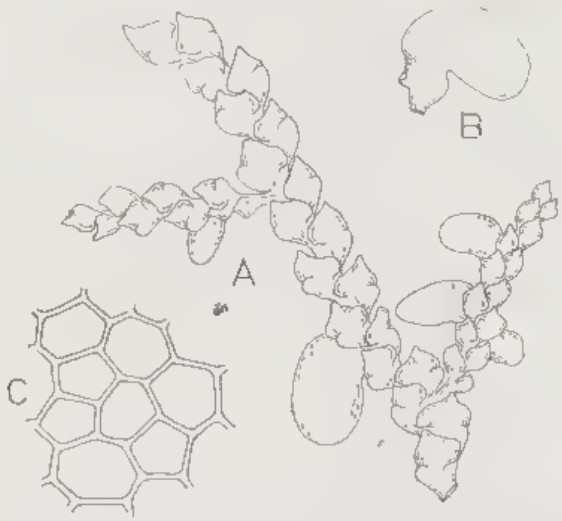



FIG. 16. — *Radula galapagona* Stephani. A. Portion of the main axis with a branch showing the absence of leaf-lobes and the amphiate lobule, ventral view, × 18. — B. Leaf of the stem, dorsal view, × 18. — C. Cells from the median portion of the leaf-lobe, × 150. — Drawn from the Anderson collection.

Stephani's figure of *Radula galapagona* in his Icones is inaccurate and misleading in that it does not show the marked falcate form of the leaf-lobe, although this character was mentioned by him in his diagnosis, and the outpocketing in the carinal area of the leaf, which is so conspicuous and which is usually present, is not shown. Stephani's plate includes a figure of the female inflorescence. No fertile female plants, however, have been found either in the sample of the type in the Stephani material at the Farlow Herbarium nor in the main collection in Geneva.

## LITERATURE CONSULTED

1. AMAKAWA (Tairoku), 1955. Hepaticae of Okuhyuga Area (*Jour. Hattori Bot. Lab.*, **13**, 52-62).
2. AUSTIN (C. F.), 1875. — New Hepaticae (*Bull. Torrey Club*, **6**, 17-21).
3. — 1879. Notes on Hepaticology (*Bull. Torrey Club*, **6**, 301-308).
4. BERGGREN (S.), 1866. — Bidrag till Skandinaviens Bryologi, p. 1-30. Lund.
5. CARRINGTON (B.) and PEARSON (W. H.), 1885. — List of Hepaticae collected by Mr. Thomas Whitelegge in New South Wales, 1884-1885 (*Proc. Linn. Soc. N.S.W.* 2 (2nd Ser.), 1035-1060, p. 22-37).
6. CASTLE (H.), 1925. — A revision of the species of *Radula* of the United States and Canada (*Bull. Torrey Club*, **52**, 409-445, fig. 1-11).
7. — 1937. — A revision of the Genus *Radula*, Introduction and Part I. Subgenus *Cladoradula* (*Ann. Bryolog.*, **9**, 13-56, fig. 1-15).
8. — 1938. *Radula Evansii* sp. nov. (*Ann. Bryolog.*, **11**, 37-39, fig. **1**).
9. — 1939. — A revision of the Genus *Radula*. Part II. Subgenus *Acroradula*. Section I. *Epiphyllae* (*Ann. Bryolog.*, **12**, 21-47, fig. 1-10).

Source MNHN, Paris

1950. — A revision of the Genus *Radula*. Part II. Subgenus *Acroradula*. Sertum 2. *Alimentulosae* (*Bryologist*, **53**, 253-275, fig. 1-6).
1959. A revision of the Genus *Radula*. Part II. Subgenus *Acroradula*. Sertum 3. *Dichotomae* (*Jour. Hattori Bot. Lab.*, **21**, 1-52, fig. A-B, 1-22).
Castle (H.), 1959. A revision of the Genus *Radula*. Part II. Subgenus *Acroradula*. Section 4. *Marginatae* (*Rev. Bryol. Lichénol.*, **28**, 290-296, fig. 1-2).
1960. *Radula palleus* (Swartz) Dumortier, an unrecognized species of the leafy hepatics (*Rev. Bryol. Lichénol.*, **29** (1-2), 10-25, fig. 1).
1961. A revision of the Genus *Radula*. Part II. Subgenus *Acroradula*. Sectium 5. *Acutifoliae* (*Rev. Bryol. Lichénol.*, **30** (1-2), 21-54, fig. 1-15).
1962. A revision of the Genus *Radula*. Part II. Subgenus *Acroradula*. Section 7. *Lingulatae* (*Rev. Bryol. Lichénol.*, **31** (3-4), 139-151, fig. 1-4).
1962. A revision of the Genus *Radula*. Part II. Subgenus *Acroradula*. Sertum 6. *Saccatae* (*Rev. Bryol. Lichénol.*, **32** (1-4), 1-48, fig. 1-21).
1964. A revision of the Genus *Radula*. Part II. Subgenus *Acroradula*. Section 8. *Acutilobulae* (*Rev. Bryol. Lichénol.*, **33** (1-2), 185-210, fig. 1-11).
1965. — A revision of the Genus *Radula*. Part II. Subgenus *Acroradula*. Section 9. *Densifoliae* (Rev. *Bryol. Lichénol.*, **33** (3-4), 328-398, fig. 1-29).
1966. A revision of the Genus *Radula*. Part II. Subgenus *Acroradula*. Section 10. *Ampliatae* (*Rev. Bryol. Lichénol.*, **34** (1-2), 1-81, fig. 1-35).
Dumortier (B. C.), 1822. Commentationes Botanicae. I-117, Index. Ch. Casterman-Dieu. Tournay.
Duss (Père A.), 1904. — Flore Cryptogamique des Antilles Françaises. Énumération Méthodique des Muscinées des Antilles Françaises. 1. Hépatiques 130/2-209, 39. Lons-le-Saunier.
Evans (A. W.), 1906. — Hepaticae of Vancouver (*Postelsia*, 213-234).
Goebel (K.), 1887. — Morphologische und Biologische Studien. 1. Ueber Epiphytische Farne und Muscineen (*Ann. Jard. Bot. Buitenzorg*, **7**, 1-73, pl. 1-15).
Gottsche (C. M.), Lindenberg (J. B. G.) and Nees ab Esenbeck (C. G.), 1844. — Synopsis Hepaticarum, p. 1-XXVI, 1-612. Supplementum Synopsis Hepaticarum... p. 613-834, Index. Hamburg.
Hartman (C. J.), 1864. Handbook i Skandinaviens Flora 9, p. 1-XII, 1-120, Index. Stockholm.
Hattori (S.), 1944. — Contributio ad Floram Hepaticarum Austro-Kiushimensem (*Bull. Tokyo Mus. Sc.*, **93**, 1-203, fig. 1-112).
1950. — Contributio ad Floram Hepaticarum Yakusimensem IV (*Jour. Hattori Bot. Lab.*, **4**, 49-70, fig. 30-34).
Hattori (S.) and Noguchi (A.), 1960. Index Specimimum Typicorum in Herbariis Japonensibus. Pars Bryophyta, p. 1-169. Tokyo.
Hodgson (E. Amy), 1944. — New Zealand Hepaticae (Liverworts) IV. A review of the New Zealand Species of the Genus *Radula* (*Trans. Roy. Soc. N.Z.*, 74 (3), 273-287, pl. 38, fig. 1-14).
1965. — New Zealand Hepaticae (Liverworts) XVI (*Trans. Roy. Soc. N.Z.*, 3 (4), 67-97, fig. 1-2).
Hooker (J. D.) and Taylor (Thomas), 1844. Hepaticae Novae Zelandiae et Tasmaniae ; being characters and brief descriptions of the Hepaticae discovered in the Islands of New Zealand and Van Dieman's Land, during the Voyage of H. M. Discovery Ships Erebus and Terror, together with those collected by R. C. Gunn and W. Colenso, Esqrs ; IV. Species Tasmaniae (*Lond. Jour. Bot.*, **3**, 577-582).
Hooker (J. D.), 1867. — Handbook of the New Zealand Flora, p. 1*-15*, 1-LXVIII, 1-798, Index. Lond.
Hooker (W. J.), 1816. — British Jungermanniae. Introduction and text without pagination, pl. 1-LXXXIV. Suppl. pl. I-IV. London.
Howe (M. A.), 1899. — The Hepaticae and Anthocerotes of California (*Mem. Torrey Club*, 7, 1-208, pl. 88-122).
Jack (J. B.), 1881. Die europaischen *Radula*-Arten (*Flora* 23 and 25, 1-26, pl. VII and VIII).
Lanjouw (J.), 1945. — On the location of botanical collections from Central South America, p. 224-235, in Verdoorn (Fr.), Plants and Plant Science in Latin America. *Chronica Botanica*, Waltham, Massachusetts, U.S.A.

Source MNHN Paris

37. 1956. International Code of Botanical Nomenclature adopted by the Eighth International Congress, Paris, July 1954, p. 1-338. Utrecht.
38. LANJOUW (J.) and STAFLEU (F. A.), 1956. — Index Herbariorum. Part I. The Herbaria of the World, p. 1-224. Utrecht.
39. LORENZ (Annie), 1918. Notes of *Radula obconica* Sull. (*Bryologist*, 21, 56-59, pl. XXV).
40. MACVICAR (S. M.), 1926. The Students Handbook of British Hepatics, P. I-XXIX, 1-464, illus., Index. London.
41. MASSALONGO (C.), 1904. Appunti intorno alle specie italiane del genere *Radula* Dumt. (*Bull. Soc. bot. Ital.*, 34, 260-261).
42. MITTEN (Wm.), 1861. Hepaticae Indiae Orientalis: an Enumeration of the Hepaticae of the East Indies by William MITTEN, Esq., A.L.S. (*Proc. Linn. Soc.*, 5, 89-128).
43. MONTAGNE (J. F. C.) et al., 1844-1846. — in M. Gaudichaud-Beaupré. Voyage autour du monde exécuté pendant les années 1836 et 1837 sur la Corvette la Bonite. Botanique, I-XI, p. 1-335, Index. Paris.
44. MÜLLER (Karl), 1906-1916. in Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. Zweite Auflage, Sechster Band. I-VII, 1-947, illust., Index. Leipzig.
45. PARAN (F. M.), 1939. A preliminary list of the Hepaticae of Puerto Rico including Vieques and Mona Island (*Bryologist*, 42 (1), 1-12; (2), 37-50 and (3), 71-92).
46. PEARSON (W. H.), 1886. Hepaticae Natalenses (*Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlinger*, 3, 1-19, pl. 1-12).
47. 1887. Hepaticae Knysnanae (*Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlinger*, 9, 1-15, pl. I-VI).
48. 1890. List of Canadian Hepaticae. Geological and Natural History Survey of Canada, p. 1-31, pl. 1-12, Index. Montreal.
49. 1922. A Systematic Account of the Plants collected in New Caledonia and the Isle of Pines by Mr. R. H. COMPTON, M.A., in 1914. Part III. Cryptogams (Hepaticae-Fungi) (*Jour. Linn. Soc.* (Botany), 46, 1-44, pl. 2-3).
50. SCHIFFNER (V.), 1898. Conspectus Hepaticarum Archipelagi Indici, p. I-5, 7-382. Batavia.
51. 1913. Über einige kritische Arten der Gattung *Radula* (*Oster. Bot. Zeitschr.*, 63, 441-445, fig. 1-5).
52. STEENIS-KRUSEMAN (M. J. van), 1950. Malaysian Plant Collectors and Collections. Flora Malesiana, Ser. I, I, p. I-CLII, 1-639. Haarlem.
53. STEPHANI (Fr.), 1884. Die Gattung *Radula* (*Hedwigia*, 23 (8), 113-116; (9), 129-137; (10), 145-159; (11), 161-163).
54. 1886. — Hepaticae von der Halbinsel Alaska (*Engler's Bot. Jahr.*, 8, 96-98, pl. 3, fig. 9-11).
55. 1888. Westindische Hepaticae. I. Hepaticae portoricenses. II. Hepaticae ex insulis St. Domingo et Dominica, quas collegit Eggers (*Hedwigia*, 27, 276-302, pl. 11-24).
56. 1892. Colenso's New Zealand Hepaticae (*Jour. Linn. Soc.* (Botany) 29, 263-280, pl. 26-28).
57. (1910-1912), 1910. Species Hepaticarum IV, p. 1-824, Index. Genève et Bâle.
58. 1916. in Herzog (Th.). Die Bryophyten meiner zweiten Reise durch Bolivia, p. 1-347, pl. 1-8, Index. Stuttgart.
59. (1898-1924), 1924. Species Hepaticarum VI, p. V-VII, 1-763, Index. Genève.
60. Genera Hepaticarum. Genera Hepaticarum. Unpublished. Copies constituting a complete set are preserved in the Evans Bryological Library, Yale University, New Haven, Connecticut, U.S.A.
61. TAYLOR (Thomas), 1846. New Hepaticae (*Lond. Jour. Bot.*, 5, 365-417).
62. THÉRIOT (I.), 1920. Considérations sur la flore bryologique de la Nouvelle-Calédonie et diagnoses d'espèces nouvelles (*Rev. Bryol.*, 47 (4), 69-71).
63. WARNSTORF (C.), 1891. Bemerkungen über einige im Harz vorkommende Lebermoose (*Schrift. naturw. Ver. Harz Wernigerode*, 6, 51-58).

Source MNHN, Paris

# Le genre *Drepanolejeunea* Steph. en Amérique Centrale et Méridionale. - II (1)

par Mme H. Bischler (2)

---

u cours de l'étude du genre *Leptolejeunea*, j'ai dû préciser ses limites permettre de le distinguer de *Drepanolejeunea*. Dix de ses espèces ttiennent en fait à *Drepanolejeunea* dont elles possèdent les caractères iques. Ce sont : *L. cubensis* Steph. (1913) ; *L. humulata* Schiffner 7), attribué par Stephani (1913, p. 331) à *Drepanolejeunea* ; *L. hualna* (Steph.) Bischler (1961), décrit par Stephani (1913, p. 332) sous *anolejeunea* ; *L. Mosenii* Steph. (1913) ; *L. orthophylla* (Nees et .) Steph. (1913) ; *L. pterocalyx* Herzog (1955) ; *L. stenophylla* (Lineig et Gottsche) Steph. (1890) ; *L.* « *stenophylla* » Schiffner (1897), ché par Spruce (1890, p. 121) à *Drepanolejeunea* ; *L. trematodes* s) Steph. (1890), pour Spruce (1881, p. 187), un *Drepanolejeunea* ; *aquiculata* Steph. (1896). Quatre de ces espèces sont taxinomiquement definies, les autres étant des synonymes.

cadre américain du genre *Drepanolejeunea* tel que je l'ai défini 1961, peut englober ces espèces supplémentaires sans modifications rtantes. Pour accentuer les différences vis-à-vis de *Leptolejeunea*, uterai les précisions suivantes :

**Reproduction végétative** (fig. 1, 1-10). — Chez les espèces ameri-es, un seul mode de multiplication végétative a été observé : par aux-propagules. Certaines espèces océanéennes (p. ex. *D. vesiculosa* ten) Steph.) se reproduisent aussi par feuilles caduques. La plante veloppe alors à partir des cellules du lobule (cf. Herzog, 1939, . p. 111, fig. 9, c, d ; p. 112, fig. 10, a, b ; p. 118, fig. 14, f ; Degen-., 1938, p. 45, fig. 10, 12, 16).

rameau-propagule se caractérise par un axe épais et long avant tion de la première feuille. A sa base, quatre cellules un peu plus les marquent le point de scission. La première feuille est plus grande, que circulaire, à marges grossièrement dentées, à 3-5 (-10) dents es, et munie d'une ocelle suprabasale ou médiane ou, plus rare-l. de 7-9 ocelles irrégulièrement distribuées. Son lobule ne se compose de 2-3 cellules. Il est parfois replié dans le plan du lobe. Quand le au est mûr (après l'apparition de la troisième paire de feuilles envi-cette feuille (rarement aussi la suivante), qui, avant, enveloppait unes feuilles suivantes, se tourne dorsalement de 180° autour de

(1) Bischler (H.), 1964. — Le genre *Drepanolejeunea* Steph. en Amérique Centrale et Méridionale (*Rev. Bryol. Lichénol.*, **33**, p. 15-179).

(2) Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Cryptogamie, Paris.

Source MNHN, Paris

son axe longitudinal. Son apex regarde alors vers la base du rameau. La deuxième feuille possède encore des marges irrégulièrement dentées mais son lobule est plus grand ou même normalement développé, et ses ocelles sont disposées comme celles d'une feuille d'un rameau latéral normal. Le premier amphigastre est grand, à partie basale arrondie, à lobes dressés, et muni d'un paramphigastre qui recouvre entièrement sa partie basale ou la dépasse même latéralement.

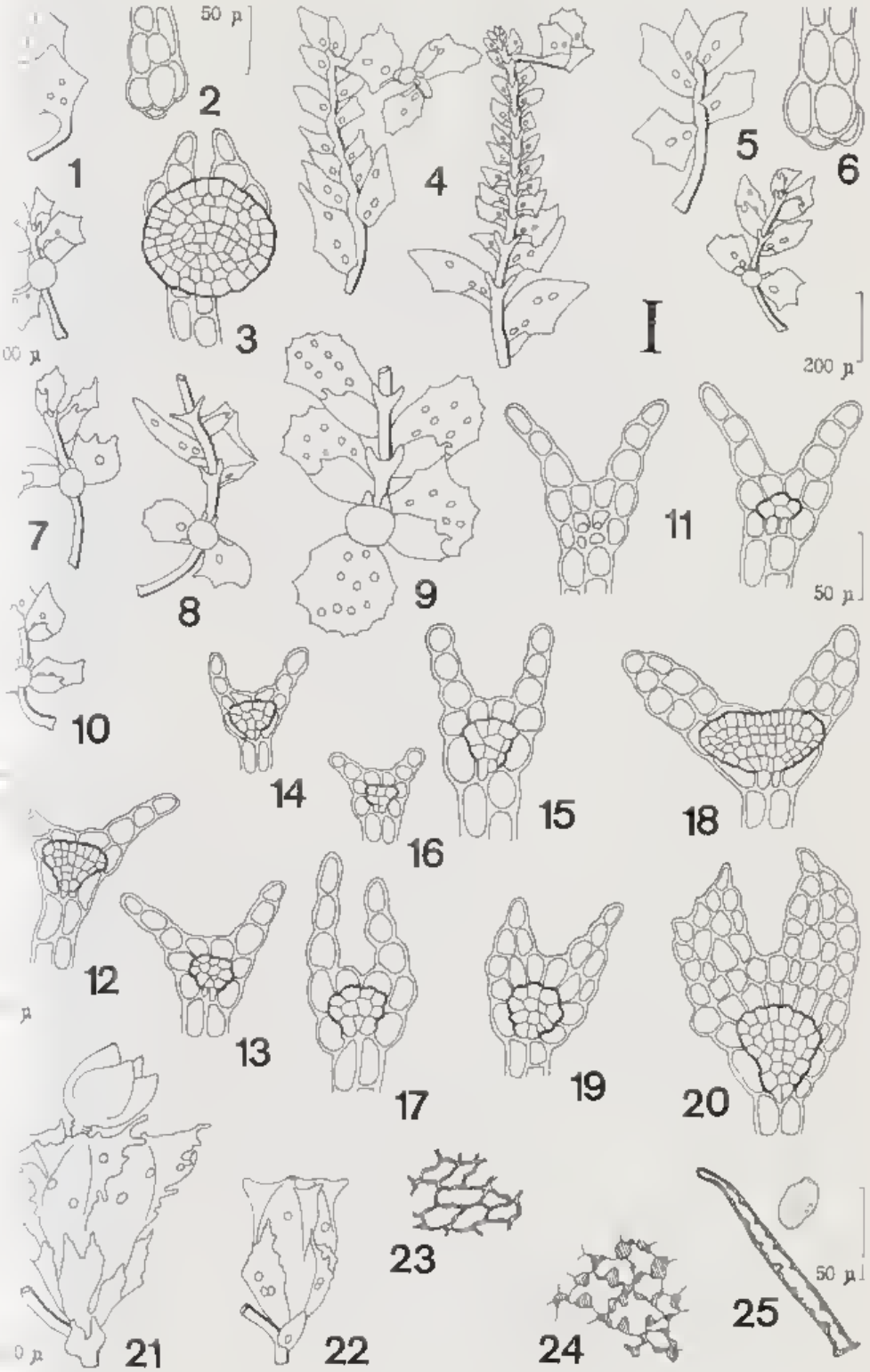
Généralement, les rameaux-propagules apparaissent sur des rameaux à feuilles et à amphigastres réduits et fortement imbriqués. Evans (1902, p. 509) et Degenkolbe (1938, p. 11) supposent que leur formation est à l'origine des phénomènes d'inhibition observés chez ces rameaux. Les rameaux-propagules ont toutefois aussi été constatés sur des rameaux normalement développés. Leur position est d'abord perpendiculaire au rameau porteur, puis ils se déplacent pour devenir parallèles à son axe. Une torsion de 180° de leur propre axe accompagne ce mouvement, de sorte que leur face ventrale se trouve alors du même côté que la face dorsale du rameau porteur (cf. Evans, 1903, pl. 5, fig. 3 : *D. Evansii*, Goebel, 1930, p. 809, fig. 812 : *D. thwaitesiana*, p. 810, fig. 813 : *D. tenax*, Herzog, 1931, p. 74, fig. 13, c ; *D. Micholitzii*, 1937, p. 127, fig. 6, c, d : *D. hampeana* ; Degenkolbe, 1938, p. 15, fig. 2, 3, 7, 9 : *D. Micholitzii*, p. 45, fig. 1, 5, 8, 11 : *D. thwaitesiana*, p. 45, fig. 15 : *D. Nymanni*, p. 47, fig. 18-20 : *D. tenax* ; Jovet-Ast, 1949, p. 115, fig. 10-11 : *D. inchoata*).

2. **Dimorphisme foliaire.** — Les feuilles des rameaux latéraux se différencient de celles des tiges principales par quelques caractères supplémentaires : angle, entre l'axe foliaire longitudinal et la tige, plus ouvert chez les espèces à feuilles dressées, plus aigu chez les espèces à feuilles obliques ; lobule plus long par rapport à la longueur du lobe, plus large par rapport à sa propre longueur, à marge libre moins fortement enroulée ; dents moins nombreuses mais plus aiguës sur les marges foliaires ; dent au-dessus du sommet de la carène, plus développée chez certaines espèces (chez la plupart des espèces du groupe I), moins distincte chez d'autres (chez *D. orthophylla* et *D. pterocalyx*) ; réseau cellulaire souvent contracté ; dimensions des cellules plus réduites ; trigones et épaississements intermédiaires moins développés.

---

Fig. 1. — 1. Rameaux-propagules de *D. aculeata*, face dorsale et face ventrale. — 2. Face de l'axe d'un rameau propagule (*D. aculeata*). — 3. Amphigastre basal d'un rameau propagule (*D. aculeata*). — 4. Rameau porteur d'un rameau-propagule, face dorsale et face ventrale (*D. orthophylla*). — 5. Rameaux-propagules de *D. orthophylla*, face dorsale et face ventrale. — 6. Base de l'axe d'un rameau-propagule (*D. orthophylla*). Rameaux-propagules : 7. *D. spinosa*. — 8. *D. Moseni*. — 9. *D. trematodes*. — 10. *D. bicellata*. — 11. Amphigastre jeune sans paramphigastre et amphigastre avec jeune paramphigastre (*D. aculeata*). Amphigastres avec paramphigastres : 12. *D. orthophylla*. — 13. *D. inchoata*. — 14. *D. cruciatella*. — 15. *D. palmifolia*. — 16. *D. bidens*. — 17. *D. aucta*. — 18. *D. trematodes*. — 19. Bractéole de l'inflorescence ♂ avec paramphigastre (*D. bicellata*). — 20. Amphigastre subfloral de l'inflorescence ♀ avec paramphigastre (*D. Rukeri*). — 21. Périanthe de *D. orthophylla*, face ventrale, avec capsule et amphigastre subfloral. — 22. Périanthe de *D. Moseni*, face dorsale, avec feuille subflorale. — 23. Parois capsulaires de l'assise externe de *D. Moseni*. — 24. Parois capsulaires de l'assise interne de *D. Moseni*. — 25. Elatère et spore (*D. Moseni*).

Source MNHN, Paris




Source MNHN, Paris

3. **Structure du réseau cellulaire** (fig. 11, 16-21). — Les parois cellulaires, généralement sinueuses, sont minces ou graduellement épaissies en épaississements intermédiaires irréguliers et peu distincts (1-2 par paroi). Les trigones, souvent à peine développés, peuvent néanmoins devenir noduleux chez quelques espèces, mais leurs dimensions, stables chez les unes, varient fortement chez d'autres.

Les dimensions des cellules ne semblent pas strictement corrélatives de la taille des plantes ou de la dimension des organes.

4. **Distribution et structure des ocelles.** — Les ocelles foliaires manquent chez deux *Drepanolejeunea* américains. Leur disposition est, chez les autres, généralement spécifiquement constante ou varie dans des limites peu considérables. Proportionnellement à la surface foliaire le nombre d'ocelles peut augmenter ou diminuer légèrement chez les espèces à ocelles nombreuses.

Un nouveau mode d'arrangement s'ajoute à ceux que j'ai décrits en 1964 : les ocelles laminaires, nombreuses, sont réparties en trois séries longitudinales (*D. trematodes*).

L'ocelle la plus proche de la base foliaire (suprabasale, très rarement basale) est petite. Sa longueur n'excède pas celle de deux cellules non spécialisées. Vue de la face dorsale de la feuille, elle est plane (fig. 11, 7). En section, sa face ventrale est à peine bombée. La marge libre du lobule, généralement enroulée, ne la touche pas. Elle ne joue donc pas, comme chez les *Leptolejeunea*, le rôle de fermeture latérale du lobule (fig. 11, 8-15 ; Herzog, 1939, p. 99, fig. 1, $b_1$ ; *D. ternatensis*).

Le contenu des ocelles semble toujours incolore.

5. **Structure du lobule** (fig. 11, 1-6). La dent apicale du lobule est généralement longue, aiguë, courbe, et munie d'une papille hyaline proximale à sa base. L'aile dorsale, bien distincte et formée d'une ou de plusieurs cellules, est arrondie à son extrémité ou munie d'une dent plus ou moins développée, obtuse ou aiguë. La marge libre, souvent enroulée, peut cacher la dent apicale. Ce type de lobule se prolonge parfois le long du bord ventral du lobe. Cependant, les lobules de quelques espèces (*D. aculeata*, fig. 11, 3, *D. navicularis*, fig. 11, 5, *D. pterocalyx*, fig. VII, 8, parmi les américaines ; sect. *Serrulatae* Herzog p.p. maj., fig. 11, 4, et sect. *Digitatae* : *D. pleiodictya*, cf. Herzog, 1934, p. 90, fig. 3, a, parmi les océaniennes) possèdent une dent apicale courte et obtuse. La papille hyaline se loge alors dans un creux, entre le sommet de la première cellule de la marge et le milieu latéral de la dent apicale. Chez un troisième groupe d'espèces, la papille hyaline est si profondément enfoncée à la base de la dent apicale que celle-ci paraît bicellulaire. Entre le sommet de la première cellule de la marge et la dent apicale, 2-3 cellules se sont intercalées. L'angle rectangle ainsi formé ressemble à une deuxième dent, comme en possèdent les lobules des *Diplasio-* ou des *Cololejeunea* (*D. trematodes*, fig. 11, 6).

Les lobules des *Drepanolejeunea* s'insèrent par 1-10 cellules sur la tige.

6. **Amphigastres.** Le type d'amphigastre habituel (groupes I-V) se caractérise par une partie basale non angulense, à six cellules marginales

Source MNHN, Paris

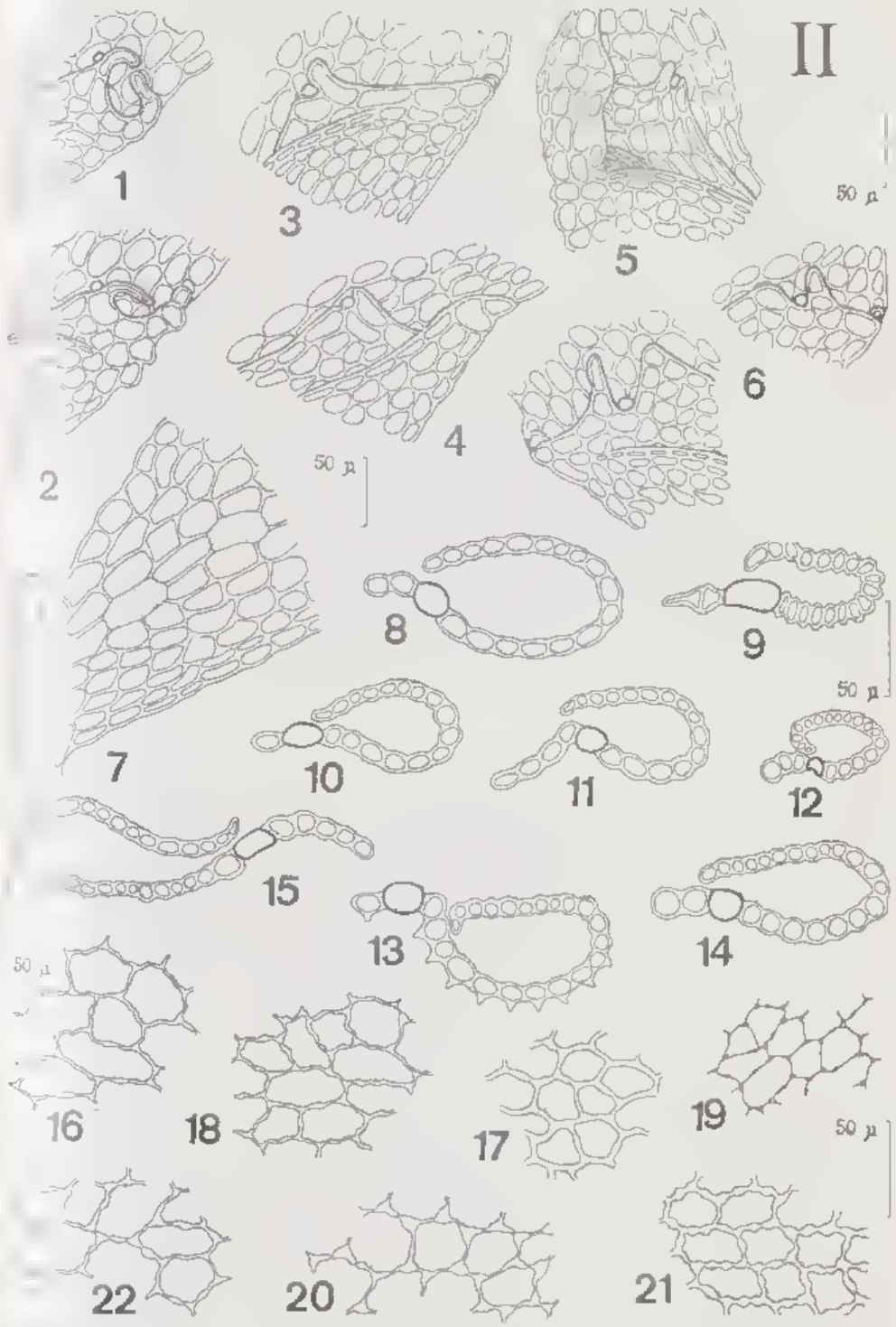



Fig. — Formes des lobules : 1. *D. orthophylla*. — 2. *D. Mosenii*. — 3. *D. aculeata*. — *Bakeri*. 5. *D. navicularis*. 6. *D. trematodes*, jeune et adulte. — 7. Cellules basale de *D. orthophylla*, face dorsale. Sections transversales des cellules supérieures : 8. *D. inchoata*. 9. *D. orthophylla*. 10. *D. Mosenii*. 11. *D. palmifolia*. 12. *D. hidens*. 13. *D. aurita*. — 14. *D. trematodes*. 15. *D. dentistipula*. Réseau du lobule foliaire : 16. *D. inchoata*. — 17. *D. aculeata*. — 18. *D. orthophylla*. — 19. *D. hidens*. 20. *D. aurita*. — 21. *D. trematodes*. — 22. *D. palmifolia*.

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source MNHN, Paris

isolatérales ou allongées, non convexes, de dimensions à peu près équivalentes, et par des lobes étroits et divergents. Un deuxième type d'amphigastre (groupes VI-VII) possède une partie basale à cellules marginales nombreuses, à bords externes parfois irrégulièrement crénelés ou denticulés (surtout chez quelques espèces océaniques) et des lobes aigus ou obtus, longs de 3-7 cellules, à la base larges de 2-5 cellules.

Le nombre de cellules internes de la partie basale est réduit. Chez les amphigastres jeunes, on en observe quatre. Une excroissance, de forme irrégulière, recouvre le centre de la partie basale chez les amphigastres plus âgés. Elle est composée de 5-15 cellules à parois extrêmement minces et hyalines, qui germent par la suite et donnent chacune naissance à un rhizoïde (fig. 1, 12-18). Les rhizoïdes se développent donc secondairement. Ils sont épais, hyalins, ramifiés, particulièrement longs sur les bords de cette excroissance, plus courts dans son centre, et forment un disque presque plan qui secrète une substance adhésive fixant la plante au substrat.

Tous les amphigastres possèdent une excroissance (ou paramphigastre, cf. Schiffner, 1929, p. 90), particulièrement bien développée sur l'amphigastre basal des rameaux-propagules (fig. 1, 3), où ses cellules ne se transforment que tardivement en rhizoïdes. Elle est bien visible aussi sur les amphigastres à la base des rameaux latéraux, sur l'amphigastre subfloral de l'inflorescence ♀ (fig. 1, 20) et sur la bractéole inférieure des inflorescences ♂ (fig. 1, 19, et Degenkolbe, 1938, p. 17, fig. 20 : *D. tenax*).

7. **Inflorescences.** — Les inflorescences ♀ développent presque toujours une innovation. Chez quelques espèces océaniques et chez *D. trematodes*, elle peut manquer. Des inflorescences à innovation et d'autres, qui en sont dépourvues, ont été observées sur une même tige chez cette espèce.

L'inflorescence ♀ apparaît sur un court rameau latéral, muni à sa base d'une feuille et d'un amphigastre. La feuille est petite, transversalement insérée, large de 5-18 cellules, obtuse ou aiguë au sommet, à marges entières, crénelées ou dentées. Elle possède une ocelle suprabasale (chez *D. inchoata*, *D. palmifolia*, *D. bidens*, *D. Micholitzii*, *D. cruciunella* et *D. Mosenii*, fig. 1, 22), deux ocelles sériées (chez *D. bivellata*, *D. trematodes*, *D. orthophylla*, *D. pteroralyx*), deux ocelles superposées (chez *D. aculeata*) ou 2-6 ocelles irrégulièrement distribuées (chez *D. thwaitesiana*, *D. dentistipula*). Son lobule est réduit. L'amphigastre subfloral, souvent plus grand que les amphigastres normaux et de forme un peu irrégulière, possède une partie basale à cellules internes de la même dimension que les cellules marginales ; des lobes dressés ou légèrement divergents, longs de (2) 3-5 cellules, à la base larges de (1) 2-4 cellules ; un sinus étroit, arrondi, obtus ou aigu (fig. 1, 21 ; fig. V, 2 ; fig. VI, 4 ; fig. VII, 1 ; fig. VIII, 2 ; fig. IX, 11 ; fig. X, 2). Chez *D. palmifolia* et *D. bidens*, l'amphigastre subfloral a la même structure que les amphigastres des rameaux latéraux.

Le lobe des bractées ♀ est muni de 1-7 ocelles, séparées par des cellules non spécialisées ou adjacentes. Chez *D. orthophylla*, *D. thwaitesiana* et *D. Mosenii*, on observe parfois 1-3 ocelles dans le lobule ou la bractéole, chez *D. orthophylla*, *D. trematodes*, *D. thwaitesiana*, *D. Micholitzii* et *D. inchoata*, 1-2 ocelles dans le lobe des bractées ♂. Cependant, le lobule

Source MNHN, Paris

bractées ♀, la bractéole et les bractées ♂ sont généralement dépourvus elles. Par contre, dans la partie supérieure du périanthe, il y a toujours ocelles. Mais toutes ces ocelles sont à peine plus grandes que les ules adjacentes et de ce fait souvent difficiles à distinguer.

e sommet des périanthes porte des excroissances très diverses qui vent varier considérablement de forme chez une même espèce (fig. III, g. VIII, 13) : carènes ou cornes dentées, épineuses, lobées ou laciniées, périanthes à carènes ou cornes entières existent exceptionnellement *D. Mosenii*, *D. orthophylla* et *D. tremalodes*.

s inflorescences ♂ et ♀ apparaissent aussi sur les spécimens mal loppés ou juvéniles. Chez les espèces dioïques, les parties végétatives plantes ♂ ne se différencient pas de celles des plantes ♀.

**Capsules, élatères, spores.** — Les parois des cellules de la couche ne de la capsule, sinueuses, minces ou légèrement épaissies, à trigones épaississements intermédiaires irréguliers, à peine noduleux (fig. 1, se différencient de celles des cellules de la couche interne, très minces, fortement sinueuses, à trigones et à épaississements intermédiaires rréguliers, volumineux et noduleux (fig. 1, 24).

s élatères sont peu nombreuses, à parois irrégulièrement épaissies, pourvues de spirale. Leurs dimensions : 100-165 × 10-11 μ (fig. 1,

s spores, ovales mais de forme irrégulière, vert jaunâtre, jaunes unâtres, sont très finement papilleuses. Leurs dimensions : 33-52 × μ (fig. 1, 25).

1964, j'ai subdivisé les espèces américaines de *Drepanolejeunea* groupes, sans rang taxinomique et sans valeur comparative. Les e espèces étudiées s'intègrent en partie à ce système.

*orthophylla* et *D. pterocalyx* appartiennent sans aucun doute au e I, bien qu'ils possèdent quatre ocelles foliaires sériées. Les carènes périanthe de *D. orthophylla* peuvent être entières.

*Mosenii* se différencie des espèces du groupe I par ses lobes foliaires, ourvus de dent au-dessus du sommet de la carène. Ses feuilles sont ies de quatre ocelles sériées, et les carènes de ses périanthes sont s entières, comme chez *D. orthophylla*.

*tremalodes* par contre ne se rattache à aucun des groupes décrits. ertion et la forme de ses feuilles sont assez semblables à celles du e I, mais la disposition des ocelles et la structure des amphigastres concordent pas. Les espèces du groupe VI d'autre part, à amphi- es à lobes larges, possèdent des feuilles et des périanthes de forme différente. *D. tremalodes* ressemble plutôt à quelques espèces océa- nes, réunies par HERZOG dans sa sect. *Serrulatae*, subsect. *Latistipae* , p. 132). Ce groupe d'espèces se caractérise par rapport aux autres pes décrits comme suit :

VII. Espèces épiphylles.

*Feuilles* insérées obliquement, leur axe longitudinal formant un angle de 45-90° avec la tige, convexes, parfois falciformes, rhombiques ou ovales-anguleuses, asymétriques, retrécies à leur base. Apex foliaire

Source MNHN, Paris

recourbé vers la face ventrale, non acuminé, arrondi, obtus ou aigu. Marges foliaires irrégulièrement crénelées ou dentées, à dents aigues et unicellulaires (marge dorsale à 3-30 dents, marge ventrale à 3-7 dents). La marge ventrale est généralement munie d'une dent aigue et formée de 2-3 cellules au-dessus du sommet de la carène. Cellules foliaires de dimensions variables. Ocelles laminaires nombreuses (6-15), irrégulièrement distribuées, ou disposées en 2-3 séries longitudinales, séparées les unes des autres par 2-3 cellules non spécialisées. L'ocelle la plus proche de la base foliaire est suprabasale. Lobule allongé, atteignant 4-5/10 de la longueur du lobe, muni d'une dépression, à marge libre enroulée. Dent apicale longue et aiguë, ou courte et obtuse, souvent enroulée avec la marge libre du lobule et de ce fait invisible. Aile dorsale peu développée (1-2 cellules).

*Amphigastres* 2,5-1,5 fois plus larges que la tige, à lobes obliquement divergents, obtus ou aigus au sommet, longs de 4-7 cellules, à la base larges de 3-5 cellules. Partie basale à bords externes entiers, crénelés ou dentés, composée de 10-30 cellules de dimensions uniformes.

*Inflorescence* ♀ munie ou dépourvue d'innovation. Périanthe à bec court, au sommet à carènes aiguës ou à cornes courtes, entières ou couramment divisées à leur extrémité.

*Inflorescence* ♂ munie de 1-4 bractéoles à la base de l'épi.
Toutes les cellules sont dépourvues de papilles.

A ce groupe se rattachent d'une part l'espece américaine *D. trematodes* (Nees) Bischler, d'autre part la sect. *Serrulatae* Herzog subsect. *Lalistipae* Herzog (1930, p. 132), qui comprend les espèces océanéennes *D. Bakeri* Herzog (Philippines), *D. Blumei* Steph. (Java ; Nouvelle-Guinée ; Bornéo, Herzog, 1937, p. 130 ; Moluques, Herzog, 1930, p. 130), et *D. dentistipula* Steph. (Philippines). Il est probable que *D. intermedia* Zwickel (Nouvelle-Guinée, Zwickel, 1933, p. 119) appartienne aussi au groupe VII. *D. spinistipula* Herzog (Malacca, Bornéo, Herzog, 1948, p. 268), type du subg. *Acantholejeunea* Schuster (1963, p. 115), ressemble superficiellement à ces espèces, mais il possède quelques caractères morphologiques et une anatomie de la tige (cf. Bischler, 1967, p. 618) qui l'éliminent du genre *Drepanolejeunea*. L'étude des *Serrulatae Lalistipae* a été entreprise par Grolle (in lit.).

### Espèces du groupe I

*Drepanolejeunea orthophylla* (Nees et Mont.) Bischler comb. nov.

Synonymes : *Lejeunea orthophylla* Nees et Mont. in Mont., Ann. Sc. Nat. Paris, ser. 2, 19, p. 265, 1843.

*Lejeunea stenophylla* Lindenberg et Gottsche in Gottsche, Lindenberg et Nees, Syn. Hep., p. 769, 1847.

*Colura stenophylla* (Lindenberg et Gottsche) Trevisan Mem. Ist. Lombardo, ser. 3, 4, p. 402, 1877.

*Lejeunea* (*Drepanolejeunea*) *stenophylla* Lindenberg et Gottsche ex Spruce, Mem. Torrey Bot. Club, 1, p. 124, 1890 (le nom seulement, pas le taxon).

Source MNHN, Paris

*Leptolejeunea stenophylla* (Lindenberg et Gottsche) Steph. Hedwigia, . p. 96, 1890.
*Leptolejeunea unguiculata* Steph. Hedwigia, 35, p. 108, 1896.
*Lejeunea hamulata* Gottsche ex Schiffner, Bot. Jahrb., 23, p. 587, 1897.
*Leptolejeunea hamulata* Schiffner Bot. Jahrb., 23, p. 587, 1897.
*Lejeunea hamulata* Gottsche ex Steph., Spec. Hep., 5, p. 368, 1913.
*Leptolejeunea cubensis* Steph. Spec. Hep., 5, p. 368, 1913.
*Drepanolejeunea hamulata* Steph. Spec. Hep., 5, p. 331, 1913.
*Drepanolejeunea huallagana* Steph. Spec. Hep., 5, p. 332, 1913.
*Leptolejeunea orthophylla* (Nees et Mont.) Steph. Spec. Hep., 5, p. 373, 913.
*Drepanolejeunea hamulata* Steph. var. *espinulosa* Herzog Fedde Rep., 7. p. 187, 1955.
*Leptolejeunea huallagana* (Steph.) Bischler Rev. Bryol. Lichénol., 3. p. 164, 1964.

Icones : Stephani (F.). — Icones Hepaticarum ined. hb. G. n° 5124 p.p., 5418 (sub *Leptolejeunea hamulata*), n° 2466 (sub *Drepanolejeunea mulata*), n° 5429 (sub *Leptolejeunea stenophylla*), n° 5411 (sub *Lepto-eunea cubensis*), n° 5431 (sub *Leptolejeunea unguiculata*), n° 2467 ub *Drepanolejeunea huallagana*).
Evans (A. W.), 1902. — Bull. Torrey Bot. Club, 29, pl. 24 , fig. 1-11 ub *Leptolejeunea hamulata*).
Bischler (H.), 1967. — Rev. Bryol. Lichénol. **34**, p. 636, pl. VI, fig. 20 ub *Leptolejeunea hamulata*).
Fig. III-V1.

Type : Guyane française, Cayenne, s.d., Leprieur 295 (P).

Description. — *Tiges* : longues de 4-20 mm, larges de 0,6-1,15 mm uilles comprises), de 35-58 μ (sans feuilles). Parois des cellules corticales gerement épaissies, verdâtres ou jaunâtres. Dimensions des cellules : rticales 35-66 × 11-23 μ, en section 13-19 × 10-16 μ ; médullaires section 8-11 × 8-10 μ.

*Rameaux latéraux* : les feuilles, plus étroites (larges de 6-11 cellules), peu plus longues par rapport à leur largeur (3/1 environ), sont plus uminées au sommet. L'axe foliaire longitudinal forme un angle de -15° avec la tige. Ocelles sériées deux, plus rarement trois, la supérieure nt alors séparée des deux inférieures par 2-3 cellules non spécialisées. dent sur la marge ventrale, au-dessus du sommet de la carène, est vent indistincte. Lobules bien développés dépourvus de dépression réduits. Amphigastres à lobes dressés ou légèrement divergents, mant un angle de 30° au maximum par rapport à leur axe, longs de cellules, à la base larges de 1-2 cellules.
Rameaux porteurs de rameaux-propagules à feuilles et à amphigastres s petits et réduits, fortement imbriquées.
Rameaux-propagules à feuille basale à 3-5 dents irrégulières, munie une ocelle suprabasale ou de deux ocelles. Amphigastre basal à lobes gs de 2 cellules. Rarement, la deuxième feuille est recourbée comme feuille basale.

Source MNHN, Paris

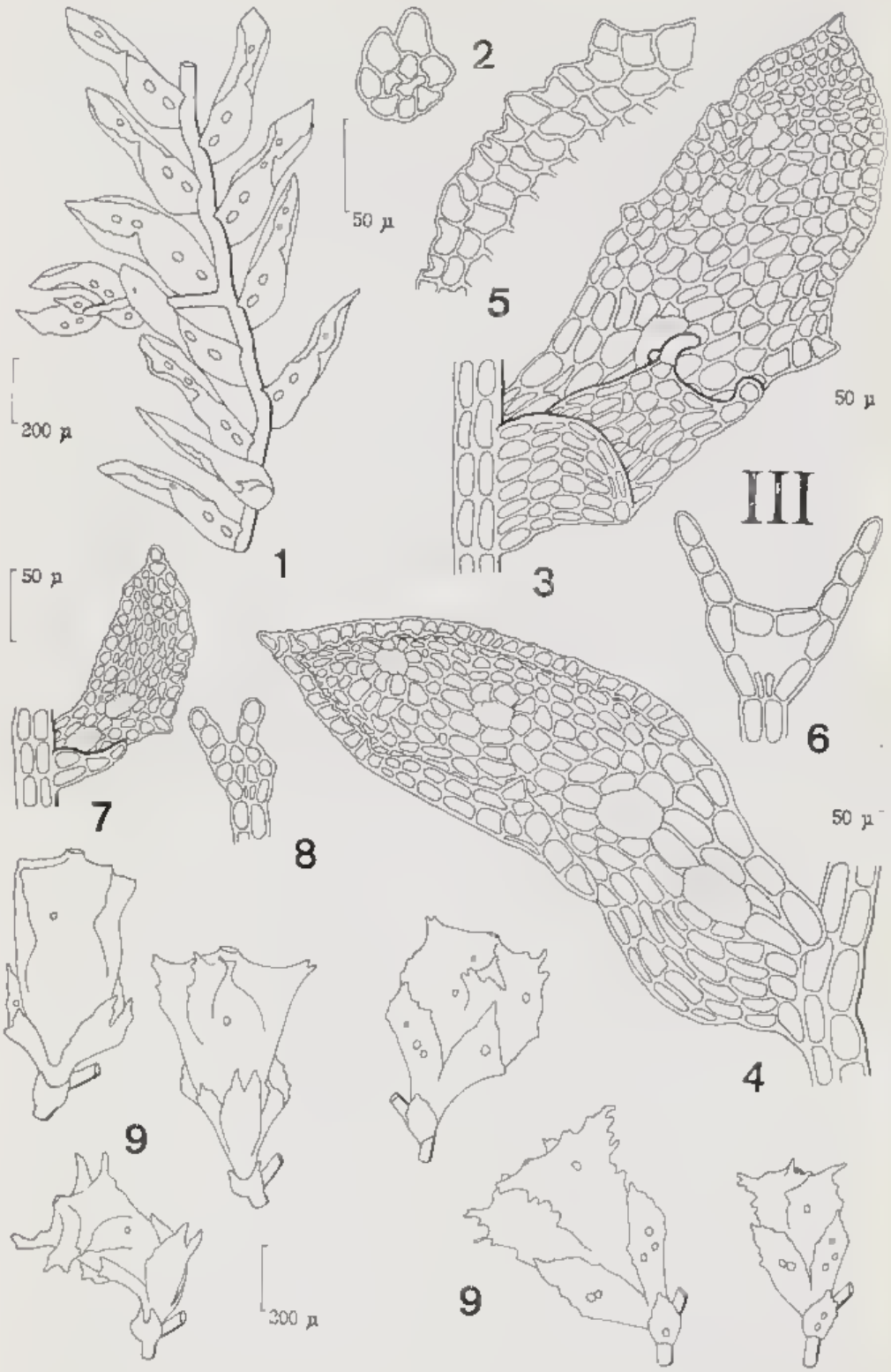



FIG. III. — *D. orthophylla* (type) : 1. Tige, face dorsale. — 2. Section transversale de la tige. — 3. Feuille, face ventrale. — 4. Feuille, face dorsale. — 5. Marge foliaire. 6. Amphigastre. — 7. Feuille de la base d'un rameau. — 8. Amphigastre d'un rameau. 9. Variations de la forme du périanthe.

Source MNHN, Paris

*Feuilles* : distantes. Insertion foliaire courte (5-7 cellules). L'axe foliaire longitudinal forme un angle de 45-60° avec la tige. Carène en continuité avec le bord ventral libre du lobe, lisse ou crénelée dans sa partie supérieure. Le lobule atteint 3-1/10 de la longueur du lobe.

Lobe ovale- à obovale-anguleux ou rhombique, asymétrique, le bord dorsal étant plus fortement convexe que le ventral, long de 380-571 µ, large de 171-257 µ. Proportion longueur/largeur : 1.8-2.8/1. Sa largeur maximum se situe entre son tiers inférieur et son tiers supérieur ; elle atteint 13-19, rarement 23 cellules. Marges irrégulièrement crénelées, dentelées ou dentées, surtout dans la partie supérieure du lobe, au-dessus de sa largeur maximum. La marge dorsale peut être munie de 0-9 dents, la ventrale, de 3-1 dents aiguës et unicellulaires. La marge ventrale porte toujours une dent plus grande, aiguë ou arrondie, composée de 1-3 cellules, au-dessus du sommet de la carène. Cette dent est souvent brusquement repliée. Apex acuminé, aigu (à 1-2 cellules apicales en série). Réseau cellulaire généralement contracté. Parois cellulaires sinueuses, légèrement et assez régulièrement épaissies, à trigones petits et à épaississements intermédiaires petits ou indistincts. L'ocelle la plus proche de la base foliaire est suprabasale. Les trois ocelles laminaires sont sériées et séparées les unes des autres : l'inférieure par une cellule (rarement par 2 cellules), la médiane par 3-5 cellules, la supérieure par 1-2 (rarement par 3-4) cellules. Les deux ocelles supérieures sont légèrement déplacées sur le bord dorsal du lobe. Elles ont à peu près la même dimension que les cellules adjacentes et se distinguent de ce fait difficilement. L'ocelle la plus proche du sommet du lobe peut manquer. Chez quelques spécimens particulièrement bien développés (à feuilles larges de plus de 15 cellules), on a observé des ocelles laminaires supplémentaires : une ocelle au même niveau que la 3e ou la 1e ocelle, du côté du bord ventral de la feuille, séparée d'elle par 2-3 cellules ; ou une 5e ocelle sériée, séparée de la 1e ocelle par 2 cellules. Dimensions des cellules : apicales 11-23 × 11-19 µ, basales 12-12 × 14-21 µ, ocelle suprabasale 35-51 × 19-33 µ, ocelles laminaires 12-12 × 16-23 µ.

Lobule long de 111-238 µ, large de 66-114 µ (proportion longueur/largeur : 1.7-2.6/1), composé de deux parties séparées par une dépression : partie inférieure gonflée, à marge libre enroulée, partie supérieure plane appliquée au lobe dorsal. Dent apicale longue, aiguë, courbe. Sinus, entre la dent apicale et le sommet de la carène, arrondi. Aile dorsale peu développée (à 2-3 cellules), arrondie à l'extrémité ou munie d'une dent obtuse, recourbée vers l'intérieur du sinus. Le lobule s'insère par 2 cellules sur la tige. Parois cellulaires épaissies de la même manière que celles des cellules foliaires. Dimensions des cellules : 23 × 12-19 µ.

Lobules réduits rares, longs de 3-5 cellules, larges de 2-3 cellules, à dent apicale obtuse ou aiguë.

*Amphigastres* : longs de 82-111 µ, larges de 118-235 µ au sommet des lobes. Lobes longs de 3-4 cellules, à la base larges de 1-2 cellules, obliquement divergents et formant un angle de 30-60° par rapport à l'axe de l'amphigastre. Sinus arrondi ou horizontal. Dimensions des cellules marginales : 23-12 × 12-23 µ.

*Inflorescences* : dioïques. Inflorescence ♀ munie d'une innovation. Feuille subflorale aiguë, dentée ou crénelée, à 1-2 ocelles. Amphigastre

Source MNHN, Paris

subfloral à lobes dressés ou légèrement divergents, longs de 3-4 cellules, à la base larges de 3-4 cellules, à sinus obtus ou arrondi. Bractées un peu plus courtes que les feuilles ou de la même longueur (0.6-1 fois). Lobe long de 275-476 μ, large de 114-190 μ ; à marges crénelées, denticulées ou irrégulièrement dentées : aigu au sommet ; muni de 1-4 ocelles adjacentes ou séparées par des cellules non spécialisées. Lobule long de 220-330 μ, large de 66-95 μ ; aigu, obtus, tronqué ou bidenté au sommet ; à marge crénelée ou denticulée ; dépourvu d'ocelles ou muni d'une seule ocelle. Parois cellulaires épaissies de la même manière que celles des cellules foliaires. Dimensions des cellules du lobe : 23-35 × 12-20 μ. Bractéole longue de 286-380 μ, large de 95-171 μ ; à marges crénelées, denticulées ou dentées ; divisée par un sinus étroit, aigu ou obtus, de 47-95 μ, en deux lobes aigus, dressés, à la base larges de 3-5 cellules ; dépourvue d'ocelles ou munie de 1-2 ocelles. Dimensions de ses cellules : 23-29 × 14-23 μ. La bractéole est soudée aux bractées à sa base, sur 1/4-1/3 de sa longueur environ.

Périanthe dépassant les bractées de 1/3-2/3 de sa longueur, long de 476-857 μ, au sommet large de 286-428 μ. Proportion longueur/largeur : 1.2-2/1. Carènes triangulaires et horizontales, entières, crénelées, denticulées, divisées ou laciniées à leur extrémité ; ou cornes courtes et larges, horizontales ou obliques, entières ou courtement divisées à leur extrémité, ou cornes allongées et étroites, obliques ou dressées, courtement divisées en 2-3 parties à leur extrémité. Ocelles rares. Parois cellulaires régulièrement épaissies. Dimensions des cellules : 28-35 × 14-23 μ.

Inflorescences ♂ latérales ou terminales, à la base munies de deux (rarement d'une seule) bractéoles, à lobes dressés, longs de 2-3 cellules, à la base larges de 1-2 cellules ; à sinus arrondi ou obtus. Bractées en 3-13 paires, dépourvues d'ocelles ou munies de 1-2 ocelles, à marges crénelées, acuminées et aiguës au sommet, à carènes crénelées.

Habitat : *D. orthophylla* croît épiphylle. Il forme des touffes denses parfois irrégulièrement étoilées, de couleur vert clair, jaunâtre, brunâtre ou rougeâtre. Il a été rencontré aussi par tiges isolées parmi d'autres Hépatiques épiphylles (*Drepanolejeunea Mosenii*, *Leptolejeunea elliptica*, *L. exocellata*, *Diplasio-*, *Odonto-* et *Cololejeunea*). Ses tiges, minces et sinueuses, à rameaux peu nombreux et courts, sont appliquées au substrat. Ses rameaux porteurs de rameaux-propagules par contre se dressent. Ses feuilles, à marges dorsalement enroulées, horizontalement étalées ou redressées, se tournent souvent toutes du même côté de la tige. Les inflorescences ♂ et ♀, abondantes, apparaissent au centre des touffes.

*D. orthophylla* a été récolté du niveau de la mer jusqu'à 2 700 m. Au-dessus de 1 500 m, il n'existe qu'au Guatémala, en Colombie et au Pérou. Partout ailleurs, l'espèce est fréquente à basse et à moyenne altitude (0 à 1 500 m).

Distribution (carte 1) : Amérique centrale : Mexique, Guatemala, Costa Rica, Cuba, Haïti, Jamaïque, Porto Rico, Guadeloupe, Martinique.

Amérique du S : Guyanes française et hollandaise, Venezuela, Brésil, Colombie, Équateur, Pérou.

**Mexique** ; Mirador, III.1812, Liebman 108 (W 6866), 202 (W 6861), 207 (W 6868), 209 (W 6867), 226 (W 6859) Mirador, I.1843, Liebman 153

Source MNHN, Paris

(W 6850) - Mirador, 1849, Liebman 229 b (S-PA), s.n. (S-PA) - Mirador, s.d., Liebman s.n. (G 8072, M) s.d., Liebman s.n. (BM) Veracruz, Mirador, 3000-3800', s.d., Sartorius s.n. (S-PA) Mirador, 1832, Sartorius s.n. (S-PA) Huatasco, 4500', III. Heller 216 (P, W) Huatasco, s.d., Heller s.n. (G 11995) s.d., Heller s.n. (W) Zacatepec, 1 500 m, 26.VII.1959, Heim, Cailleux et Stresser s.n. (P) s.d., Andrieux s.n. (BM).

**Guatémala** : Alta Verapaz, Region of Cocolá, NE of Carchá, 2.IV.1939, Standley 70331 (NY) - San Marcos, Rio Ixpal below Rodeo, 750 m, 11.III.1939, Standley 68728 (FH, NY) Mts E Tactic Road to Tamaká, 1 500-1 650 m, 9.IV. 1939, Standley 71216 (NY), 71308 (NY) Izabal, near Quiriguá, 72-150 m, 26-27.IV.1939, Standley 72521 (NY).

**Costa Rica** : Rio Naranjo, III.1893, Tonduz 15571 (M, YU), 15616 (G 5269), s.n. (G).

**Cuba** : 20.VII, Wright s.n. (MANCH) s.d., Wright s.n. (MANCH, NY, US, YU, matériel-type de *Leptolejeunea hamulata* Schiffner et de *Drepanolejeunea hamulata* Steph. ; G 11838, type de *Leptolejeunea cubensis* Steph.).

**Haïti** : St. Marc, I.1913, Manu s.n. (YU).

**Jamaïque** : New Castleton Botanical Garden, 26-27.I.1903, Underwood 66 (NY) — River Head near Ewarton, 3.IV.1903, Underwood 1905 (NY, YU).

**Porto Rico** : Vicinity of Cayey, 23-26.VII.1900, Evans 70 b (NY, YU) — S of Mayaguez, 9.II.1900, Heller 85 (NY, YU) — S of Mayaguéz, 100', 9.II.1900, Heller 8-6 (NY) — Mayaguèz, 9.II.1900, Heller s.n. (YU) Rio de Maricao, 500-600 m, 2.IV.1913, Britton 2504 (NY), 2505 (YU) - Maricao to Mte Alegrillo, 500-900 m, 3.IV.1913, Britton 2627 (YU), 2628 (NY) - - Rio de Maricao, 10.II.1915, Britton 4052 (NY) — Near Adra, 28.III.1930, Britton 9547 (NY, YU) — Monte Cerrote, near Adjuntas, 900-1 050 m, 15.II.1915, Britton et Brown 5186 (YU) — Vicinity of Ala de la Piedra above Villalba, 800 m, 3.III.1922, Britton, Britton et Brown 6409 (FH, NY, US, YU) — River Valley, Rio de Maricao, 600-720 m, 14.II.1915, Britton et Cowell 4211 (NY, YU) — Indiera fria, near Maricao, 130-800 m, 19-22.II.1915, Britton, Cowell et Brown 4515 (YU) - Monte Torrecilla, 900-1 100 m, 19-20.III.1915, Britton, Cowell et Brown 5663 (NY, YU), 5672 (NY, YU), 5674 (NY, YU) Vicinity of Mayaguëz, Quebrada de Limones, 9.III.1906, Britton et Marble 698 (NY) — Vicinity of Mayaguez, Mesa Mt, 4-10.III.1906, Britton et Marble 738 (NY, YU) — Alto de la Bandera, near Adjuntas, 13-14.III.1913, Britton et Marble 2162 (NY, YU), 2169 (NY, YU), 2170 (NY) — Cubuy, Canóvanas, 2500', 22.VII.1937, Pagán 276 (NY, YU) — Rio Abajo, Guajataca project, Utuado, 30-31.V.1941, Pagán 2201 (S-PA), 2209 (NY) — Exp. Sta. Mayaguèz, 14.IV.1901, s. col., s.n. (YU),

**Guadeloupe** : Rivière Ecrevisse, près du Pont, 600 m, 29.VII.1954, « Gallo 1041, 1045, 1149, 1163 (P).

**Martinique** : Absalon, 1.II.1936, V. et P. Allorge s.n. (P) Absalon, 31.I.1936, V, et P. Allorge s.n. (P) Propreté, NE of Fond St-Denis, ca. 300 m, 20.V.1958, Degelius s.n. (S-PA) s.d., s.col., s.n. (PR).

**Guyane française** ; 1839, Leprieur 659 *bis* (P) s.d., Leprieur 295

Source MNHN Paris

(P), s.n. (P) — River Comté, Creek Manzin, Jalbot, 14.VI.1958, Degelius s.n. (S-PA).

**Guyane hollandaise** : Paramaribo, s.d., Kegel s.n. (G 8068) — Paramaribo, Jodea Savanna, V. 1845, Kegel 904 (W 6869) — s.d., Kegel s.n. (G 11871, BM) — s.d., Splitgerber s.n. (P).

**Venezuela** : Hepaticae Spruceanae, Amazonicae et Andinae, Silva Amazonica, Rio Negro, San Carlos, s.d., Spruce s.n. (BM).

**Brésil** : s.d., Sellow s.n. (BM) — S. Gabriel, s.d., Spruce 515 (MANCH) — Hepaticae Spruceanae, Amazonicae et Andinae, Silva Amazonica, Rio Negro, s.d., Spruce s.n. (G 9605, NY, W) — Serra do Itatiaia, 900 m, 11.V.1902, Dusen s.n. (S-PA) — Rio de Janeiro, Corcovado, 11.1902, Dusén s.n. (S-PA) — São Francisco, Pao d'Assucar, VI.1885, Ule 43 (G) — s.d., Ule 43 (G 8069).

**Colombie** : Boyacá, Laguna Seca, 2 700 m, 18.VIII.1957, Grubb et Guymer B 332 p.p. (S-PA).

**Equateur** : s.d., s. col., s.n. (G 11873, type de *Leptolejeunea unguiculata*) - Napo-Pastaza, Mera, 1 160 m, 9.XI.1958, Harling 3170 (S-PA).

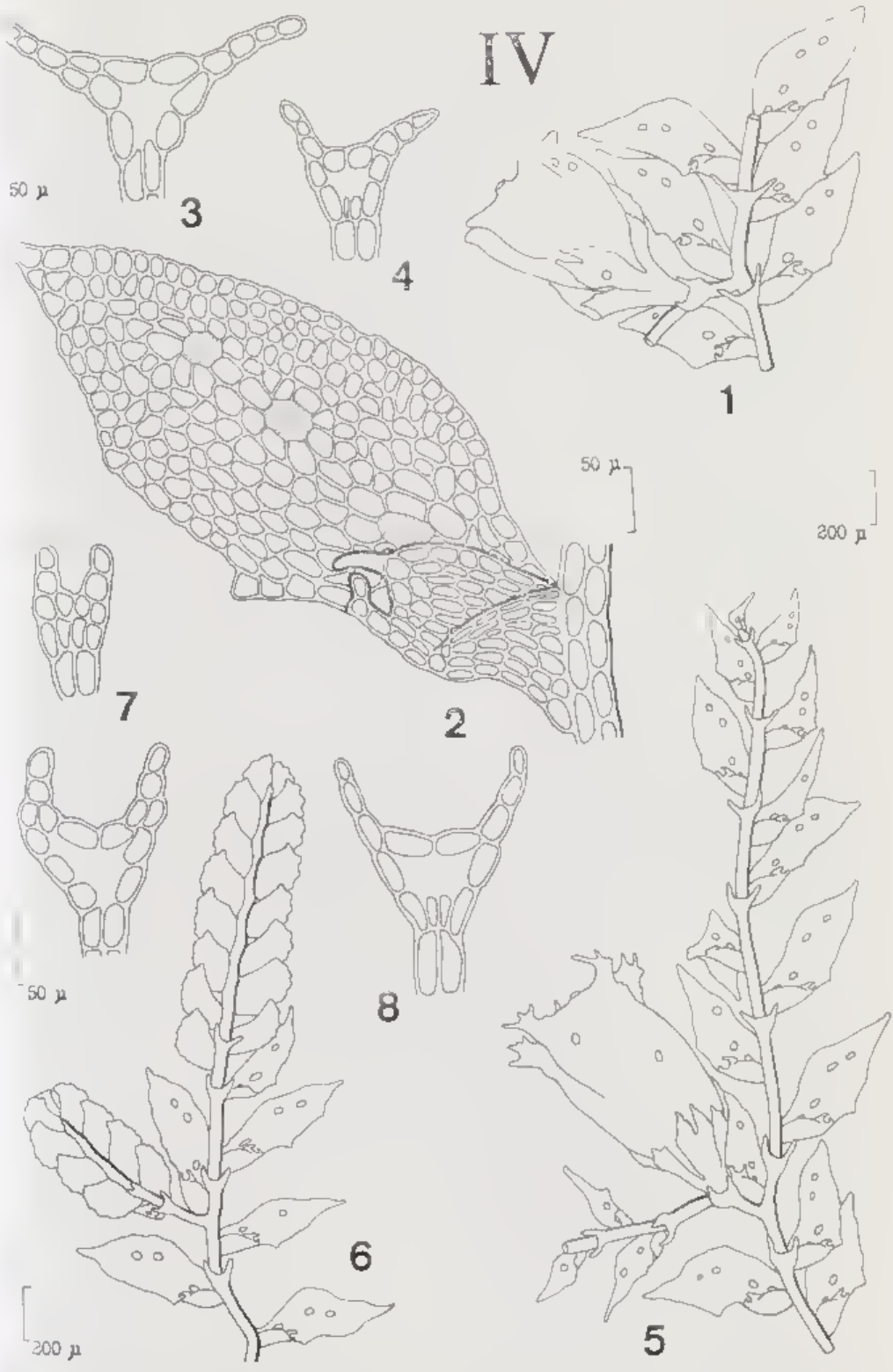
**Pérou** : Yurimaguas, Rio Huallaga, VIII.1902, Ule 606 (G 5270, type de *Drepanolejeunea huallagana*), 602 (G) — Junin, Pichis Trail, Yapas, 1 350-1 600 m, 28-29.VI.1926, Killip et Smith 25454 (NY) — Junin, Pichis Trail, San Nicolas, 1 100 m, 4-5.VII.1929, Killip et Smith 26027 (JE, type de *Drepanolejeunea hamulata* var. *espinulosa* Herzog) — Montes Huanocco, s.d., Haenke s.n. (PR) — s.d., s. col., s.n. (PR).

Observations : a) Le spécimen-type de cette espèce, conservé dans l'herbier de Montagne, est peu abondant et stérile (fig. 111, 1-8). Ses caractéristiques sont difficiles à observer, car son réseau cellulaire est fortement contracté et ses feuilles, recroquevillées. Montagne en fit cependant un dessin assez exact, montrant ses marges foliaires dentées et ses amphigastres. Il le décrivit par contre à feuilles à marges entières et dépourvu d'amphigastres. Les auteurs du Synopsis Hepaticarum (1845, p. 104) reprirent cette description et rattachèrent l'espèce comme « forme maladive » à *Lejeunea elliptica* var. *laxa*. Cette variété possède effectivement aussi un réseau cellulaire contracté, mais elle appartient bien à *L. elliptica*.

Muni d'une description inexacte et accompagné de notes erronées concernant son affinité, *Lejeunea orthophylla* a été mal compris ou oublié par la plupart des auteurs postérieurs à Montagne. Stephani en particulier n'avait certainement pas vu son spécimen-type. Il ne devait disposer que d'un croquis de Gottsche, très imprécis (Ic. hh. G. n° 5124 p.p.), qu'il identifia avec un spécimen brésilien de son propre herbier. En fait, l'espèce décrite et dessinée par Stephani sous le nom de *Leptolejeunea orthophylla* (1913, p. 373 ; Ic. hb. G. n° 5424 p.p.) ne correspond pas à l'espèce de Nees et Montagne, qui est un *Drepanolejeunea*, mais à un *Leptolejeunea*.

b) *Lejeunea hamulata* Gottsche : Gottsche distribua une série d'exsiccata des « Hepaticae Cubenses Wrightianae » sous le nom de *Lejeunea hamulata*, mais il omit de publier cette nouvelle espèce. Par la suite, elle fut décrite à trois reprises, une fois par Schiffner, en 1897, sous le nom de *Leptolejeunea hamulata* (fig. V, 1-8), basée sur l'exsiccatum

Source MNHN, Paris




PL. IV. *D. orthophylla*, synonymes. *L. stenophylla* Lindenberg et Gollsche : 1. Tige, face ventrale, avec inflorescence ♀. — 2. Feuille, face ventrale. — 3. Amphigastre. — 4. Amphigastre d'un rameau latéral. — *D. huallagana* Steph. : 5. Tige, face ventrale, avec inflorescence ♀. — 6. Tige, face ventrale, avec inflorescence ♂. — 7. Bractéoles de l'inflorescence ♂. — 8. Amphigastre.

Source MNHN, Paris

de l'herbier de Berlin (détruit), et deux fois par Stephani, en 1913, sous le nom de *Drepanolejeunea hamulata* (fig. V, 9) et de *Leptolejeunea cubensis* (fig. VI, 1-7), les deux basés sur l'exsiccatum de son herbier (G 11838). Tous les exsiccata examinés de *Lejeunea hamulata* (G, MANCH, NY, US, YU) contiennent une même espèce. Ces trois noms sont donc bien des synonymes.

Les trois descriptions diffèrent légèrement entre elles, surtout en ce qui concerne les marges foliaires (fig. III, 5 ; fig. VI, 10), le nombre d'ocelles, et la forme du sommet des périanthes (fig. III, 9). Ces différences ne résistent pas à l'analyse des spécimens. Les caractères sont fortement variables, car l'espèce est très polymorphe. D'autre part, *Lejeunea hamulata* Gottsche (1897), avec ses synonymes, est un synonyme taxinomique de *Lejeunea orthophylla* Nees et Mont. (1843).

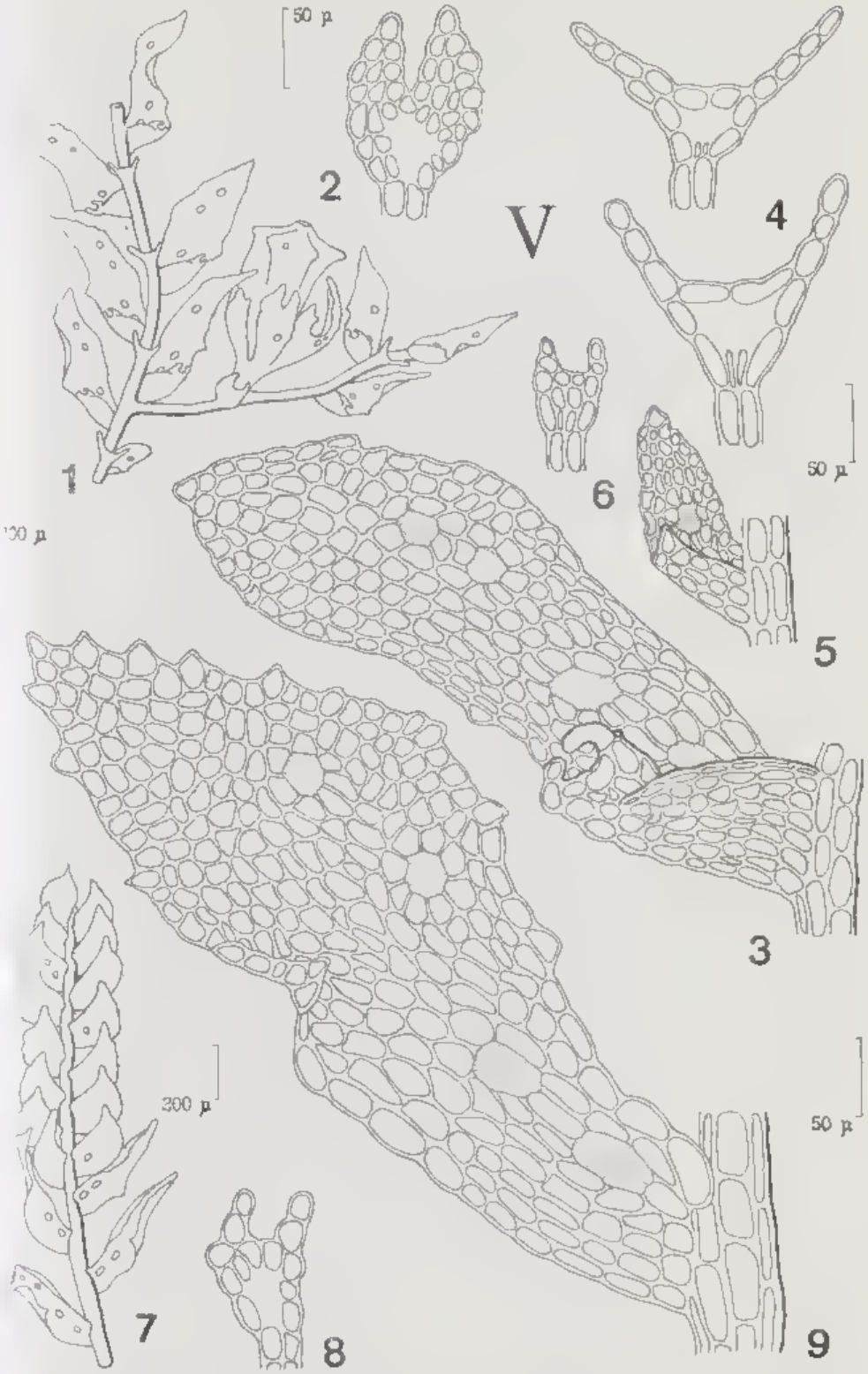
Dans les herbiers et chez les auteurs modernes, *D. orthophylla* figure presque toujours sous le nom de *Leptolejeunea hamulata* Schiffner. Cependant, Arnell (1959, p. 501) le cite sous le nom de *Leptolejeunea cubensis* Steph., et Herzog (1955, p. 187) le rattache, comme Stephani, à *Drepanolejeunea*.

Herzog décrivit une var. *espinulosa* de *D. hamulata*, à feuilles à marges entières (1955, p. 187 ; type : Colombie, El Canca, « La Gallera », Micay Valley, 1 100-1 500 m, Killip 7780 p.p., resté introuvable ; 1955, p. 199 : Pérou, Junin, Pichis Trail, San Nicolas, 1 100 m, 4-5. VII.1929, Killip et Smith 26027 ; JE). L'importance des dents foliaires sur les marges varie toujours fortement, parfois même chez une seule plante (fig. III, 5 ; fig. IV, 2 ; fig. V, 9 ; fig. VI, 10). La distinction d'une variété à marges entières ne semble pas se justifier. Le specimen de Herzog examiné correspond d'ailleurs bien à *D. orthophylla*.

c) *Lejeunea struophylla* Lindenberg et Gottsche : Cette espèce est basée sur un spécimen ♀ récolté par Liebman au Mexique (Mirador, III.1842, leg. Liebman). Gottsche (1863, p. 232) cita la série correspondante des numéros de la collection de Liebman. Les spécimens existent encore en grande partie dans l'herbier de Lindenberg. Ils contiennent tous une même espèce, souvent mélangée à *Leptolejeunea elliptica*, mais un seul est ♀ : W 6866. Il est cité et dessiné avec ses inflorescences par Stephani (1890, p. 96 ; Ic, hb. G n° 5129), qui l'annota « Original ». On peut donc le considérer comme lectotype de *Lejeunea struophylla* Lindenberg et Gottsche (isotypes : G 8072, S-PA). Il est synonyme de *Drepanolejeunea orthophylla* (fig. IV, 1-4).

Un très grand nombre de spécimens d'herbier figurant sous le nom de *Lejeunea stenophylla* ou de *Leptolejeunea stenophylla* ne contiennent pas *Drepanolejeunea orthophylla*, mais un autre *Drepanolejeunea*. Trois identifications anciennes de spécimens, rattachés à tort à *Lejeunea stenophylla*, sont à l'origine de la mauvaise interprétation de l'espèce. L'épithète « *stenophylla* » fut appliquée aux spécimens récoltés par Lindberg au Brésil, publiés par Ångström (1876, p. 88) ; à un spécimen de la Bolivie, par Spruce (1890, p. 121) ; et à une série d'exsiccata des « Hepaticae Cubenses Wrightianae », par Gottsche. Tous ces échantillons ne correspondent pas à *Lejeunea stenophylla*, mais à *Drepanolejeunea Mosenii* (Steph.) Bischler. Gottsche contribua particulièrement à cette confusion, car sous le nouveau nom *Lejeunea hamulata* il distribua les exsiccata appartenant à *Lejeunea stenophylla* (= *D. orthophylla*), et sous le nom

Source MNHN, Paris




V. — *D. orthophylla*, synonymes. *L. hamulata* Schiffner : 1. Tige, face ventrale, avec inflorescence ♀. — 2. Amphigastre subfloral de l'inflorescence ♀. — 3. Feuille, face ventrale. — 4. Amphigastres. 5. Feuille de la base d'un rameau. — 6. Amphigastre d'un rameau. 7. Tige, face dorsale, avec inflorescence ♂. — 8. Bractéole de l'inflorescence ♂. — *D. hamulata* Steph. : 9. Feuille, face dorsale.

Source MNHN, Paris

de *Lejeunea stenophylla*, ceux de *D. Mosenii*. Schiffner, en décrivant en 1897 *Leptolejeunea hamulata* consolida cette erreur. Les deux espèces furent reprises ensuite de la même manière par Evans (fig. IX, 9-11) et par tous les auteurs récents. Comme les exsiccata de Wright étaient d'un accès beaucoup plus facile que les originaux de Liebman, l'emploi erroné des deux noms a subsisté. La description originale de *Lejeunea stenophylla* est d'autre part très incomplète et pourrait facilement représenter les deux espèces. Seul Gottsche (1863, p. 232) signala la dent au-dessus du sommet de la carène, sur la marge ventrale des feuilles, détail qui indique clairement *D. orthophylla*, car cette dent est absente chez *D. Mosenii*.

*Lejeunea stenophylla*, dans son sens original, est cité par Lindenberg et Gottsche de la Guyane hollandaise (1851, p. 636), par Gottsche du Mexique (1863, p. 232), et par Arnell, de la Guyane française (1959, p. 505). Dans son sens « *D. Mosenii* », ce nom figure chez Ångström (1876, p. 88), Spruce (1890, p. 121), Schiffner (1897, p. 596), Evans (1902, p. 503), Herzog (1927, p. 253 ; 1951, p. 146), Zwickel (1932, p. 618), Pagán (1939, p. 73), Jovet-Ast (1917, p. 41 ; 1957, p. 607), Schuster (1963, p. 115) et Schiffner et Arnell (1964, p. 107). Souvent ces auteurs citent tout de même le Mexique dans leurs distributions. Mais seul *D. orthophylla* a été rapporté avec certitude de ce pays.

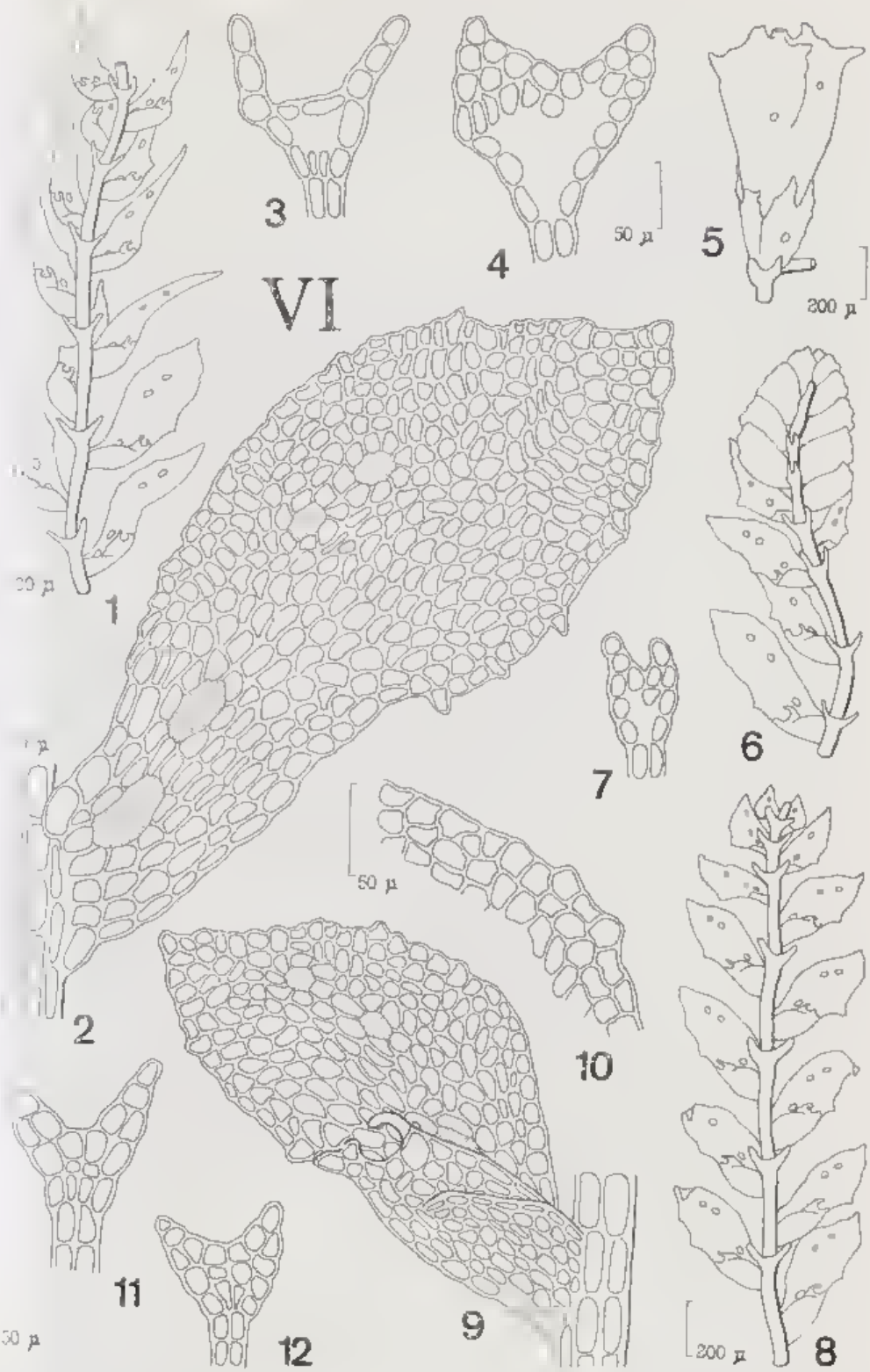
Stephani (1890, p. 96) comprenait l'espèce d'abord dans son sens original. Par la suite, il suivit Schiffner et Evans en partie. Son « *Leptolejeunea stenophylla* » devint de ce fait un mélange de *D. orthophylla* et de *D. Mosenii*, comme en témoigne la description dans le Species Hepaticarum. Dans son herbier, deux cinquièmes des spécimens de *L. stenophylla* appartiennent à *D. orthophylla*, le reste à *D. Mosenii*. Parmi ses Icones, *L. stenophylla* figure par deux dessins, l'un représentant *D. orthophylla*, l'autre, *D. Mosenii*. D'ailleurs *Leptolejeunea hamulata* est aussi représenté par deux dessins, un de *D. orthophylla* et un de *D. Mosenii*. Dans le Species Hepaticarum de Stephani se côtoient donc *Leptolejeunea hamulata*, *L. orthophylla*, *L. cubensis*, *L. unguiculata*, *Drepanolejeunea hamulata* et *D. huallagana*, qui sont tous des synonymes. Les descriptions et les dessins de ces espèces, et particulièrement les descriptions du Species Hepaticarum, sont souvent inexactes. *L. cubensis* par exemple aurait un lobule à dent apicale obtuse et des bractées à marges entières ; *D. hamulata*, des feuilles dentées sur tout leur pourtour et munies de deux ocelles ; *L. hamulata* par contre des feuilles dentées sur le bord dorsal seulement, mais munies de 1 ocelles.

Est-ce à cause de toutes ces erreurs que Arnell (in Schiffner et Arnell, 1964, p. 107) suppose que « *Leptolejeunea hamulata* » ne serait qu'une forme écologique de « *Leptolejeunea stenophylla* » ?

d) *Leptolejeunea unguiculata* Steph. : Cette espèce, basée sur un spécimen stérile, de l'Équateur (G 11873), correspond à un *D. orthophylla* juvénile, à lobule grand (1/10 de la longueur du lobe) et à amphigastres trapus, à lobes à la base larges de deux cellules (fig. VI, 8-12).

Arnell signale *L. unguiculata* de la Martinique (1959, p. 501) : le spécimen contient *Drepanolejeunea infundibulata* (Spruce) Steph. de l'Équateur (1962, p. 312) : le spécimen correspond à *D. orthophylla* ; du Brésil (in Schiffner et Arnell, 1964, p. 107) : le specimen appartient à *D. Mosenii*.

Source MNHN, Paris




VI. — *D. orthophylla*, synonymes. *L. cubensis* Steph. : 1. Tige, face ventrale. — Feuille, face dorsale. — 3. Amphigastre. — 4. Amphigastre subfloral de l'inflorescence — 5. Perianthe. — 6. Tige, face ventrale, avec inflorescence ♂. — 7. Bractéole l'inflorescence ♂. — *L. unguiculata* Steph. : 8. Tige, face ventrale. — 9. Feuille, e ventrale. — 10. Marge foliaire. — 11. Amphigastre. — 12. Amphigastre d'un rameau.



Source MNHN Paris

e) *Leptolejeunea huallagana* Steph. : Le spécimen-type de cette espèce, muni d'inflorescences ♂ et ♀ (G 5270), provient du Pérou. Ses deux ocelles foliaires supérieures sont parfois assez indistinctes, et son périanthe possède des carènes particulièrement divisées, plurilobées ou laciniées (fig. IV, 5-8). Toutes ses autres caractéristiques concordent avec celles de *D. orthophylla*.

f) *D. orthophylla* est largement répandu en Amérique tropicale. Il peut supporter des microclimats assez divers, bien qu'il se développe exclusivement en épiphylle. C'est une des espèces les plus polymorphes du genre *Drepanolejeunea*. La plupart de ses caractères spécifiques varient considérablement en fonction de l'âge des plantes et des conditions écologiques qu'elles supportent. Les feuilles sont dorsalement enroulées, à réseau cellulaire fortement contracté, ou presque planes et à réseau cellulaire étalé. Les marges foliaires varient d'entières à fortement crénelées ou à irrégulièrement dentées ; de même les marges des bractées. Le sommet des périanthes porte des excroissances diverses (fig. III, 9). Les feuilles sont cependant toujours aiguës au sommet, munies d'une dent au-dessus du sommet de la carène, et pourvues de quatre ocelles, dont les deux supérieures sont légèrement déplacées vers le bord dorsal du lobe. Le lobule possède une dent apicale longue et aiguë et une aile dorsale bien développée. Les lobes amphigastriaux forment un angle de 15-60° par rapport à l'axe des amphigastres.

Selon SCHIFFNER (1897, p. 587) et DEGENKOLBE (1938, p. 81), *D. orthophylla* pourrait produire des gemmules à partir des cellules foliaires de la lamina. Je n'en ai jamais observé. SCHIFFNER a probablement confondu les ocelles avec des cellules-mères de gemmules.

*D. orthophylla* ressemble à *D. infundibulata* (Spruce) Steph. et à *D. perissodonta* (Spruce) Bischler. De ces deux espèces, il se distingue principalement par ses ocelles foliaires plus nombreuses. *D. infundibulata* possède des feuilles plus longuement acuminées, à marge ventrale formant un angle de 90-135° avec la carène, des lobules dépourvus de dépression, et des périanthes très allongés (2.3-3/1). Les marges foliaires sont entières chez *D. perissodonta*, et l'axe foliaire longitudinal forme un angle de 75-90° avec la tige chez cette espèce.

g) Les spécimens de *Lejeunea orthophylla* de l'herbier BM, provenant de la Birmanie, n'appartiennent pas à cette espèce mais probablement à *Leptolejeunea rhombifolia* Steph. L'échantillon de *Lejeunea stenophylla* « Java, Zollinger 3458 » (P), signalé par GOTTSCHE (1853, p. 571) et par ZOLLINGER (1854, p. 18) sous le nom de *Lejeunea inchoata* β *javanica*, contient *Leptolejeunea Schiffneri* Steph. et *Drepanolejeunea thwaitesiana* (Mitten) Steph.

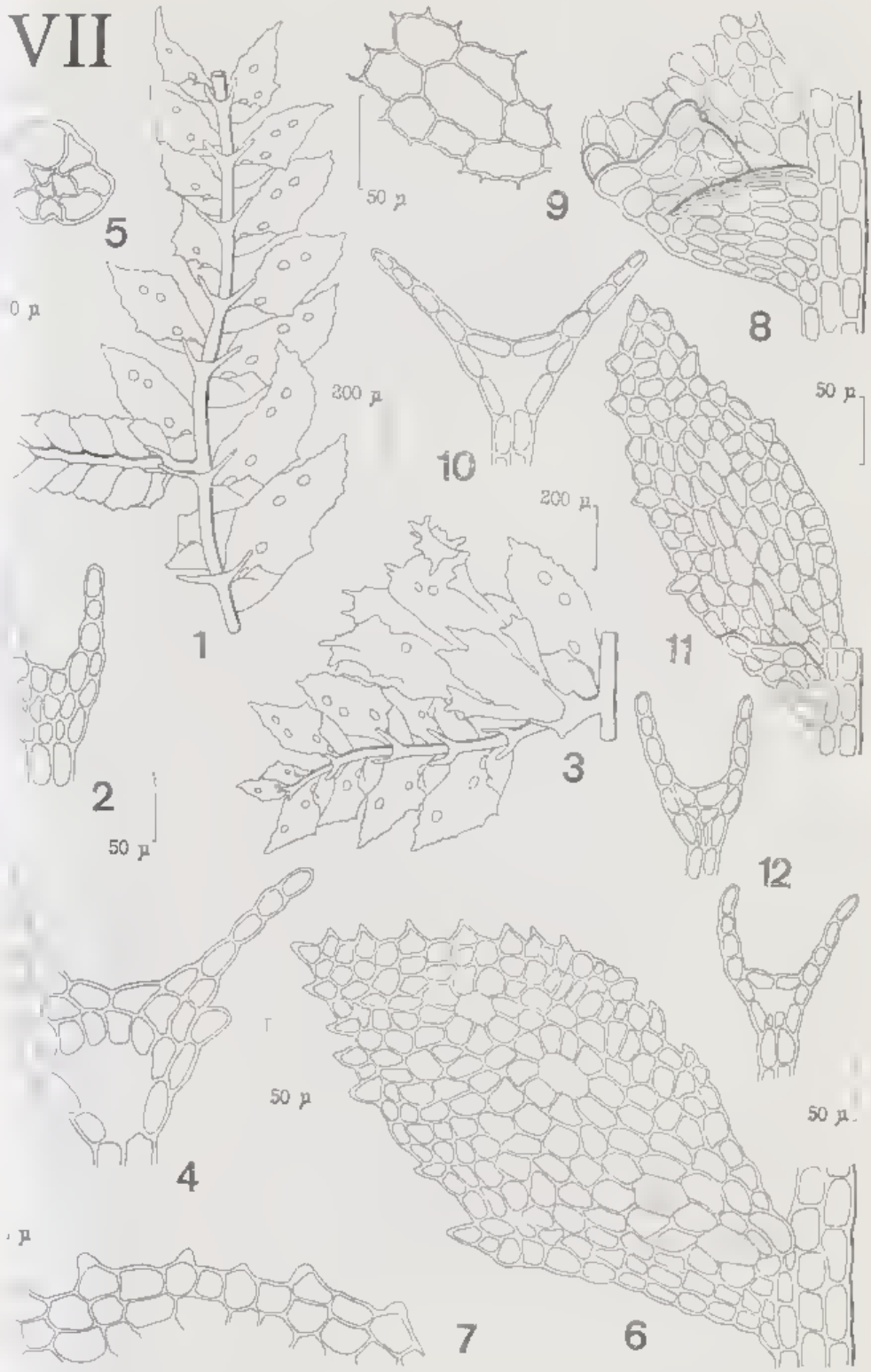
*Drepanolejeunea pterocalyx* (Herzog) Bischler comb. nov.

Synonymes : *Leptolejeunea pterocalyx* Herzog Fedde Rep., 57, p. 187. 1955.

Icones : Herzog (T.), 1955. — Fedde Rep., 57, p. 187, fig. 20.
Fig. VII.

**Type** : Columbie, El Valle, La Cumbre, Cordillera occidental, 1 600-1 800 m, 11-18.IX.1922, Killip 11 132 (JE).

Source MNHN, Paris




II. — *D. pterocalyx* (type) : 1. Tige, face ventrale, avec inflorescence ♂. — 2. Bractée de l'inflorescence ♂. — 3. Tige, face ventrale, avec inflorescence ♀. — 4. Amphigastre subfloral de l'inflorescence ♀. — 5. Section transversale de la tige. — 6. Feuille, lobe dorsale. — 7. Marge foliaire dorsale. — 8. Lobule. — 9. Réseau cellulaire foliaire. — 10. Amphigastre. — 11. Feuille de la base d'un rameau. — 12. Amphigastre d'un rameau.

Source MNHN, Paris

Description. *Tiges* : longues de 5-15 mm, larges de 0.76 mm (feuilles comprises), de 12-17 µ (sans feuilles). Parois des cellules corticales minces ou légèrement épaissies, dépourvues de trigones, verdâtres. Dimensions des cellules : corticales 28-35 × 16 µ, en section 16-19 × 16 µ ; médullaires en section 11 × 10-11 µ.

*Rameaux latéraux* : leurs feuilles, à carène souvent distinctement crénelée, sont munies d'une dent plus petite au-dessus du sommet de la carène. Ocelles moins nombreuses (2-3). L'axe foliaire longitudinal forme un angle de 30-45° avec la tige. Lobules réduits ou bien développés, à marge supérieure enroulée, dépourvus de dépression. Amphigastres à lobes grêles, longs de 3-4 cellules, légèrement divergents et formant un angle de 30-45° par rapport à leur axe.

Rameaux-propagules non observés.

*Feuilles* : distantes ou contiguës. Insertion foliaire courte (5-7 cellules). L'axe foliaire longitudinal forme un angle de 50-75° avec la tige. Carène en continuité avec le bord ventral libre du lobe, lisse ou crénelée dans sa partie supérieure. Le lobule atteint 1/10 de la longueur du lobe.

Lobe rhombique, légèrement asymétrique, le bord dorsal étant plus fortement convexe que le ventral, à sa base rétréci, long de 380-428 µ, large de 171-219 µ. Proportion longueur/largeur : 2-2.3/1. Sa largeur maximum se situe au milieu environ ; elle atteint 12-14 cellules. Marges irrégulièrement dentées, à dents aiguës et unicellulaires. Les dents sont nombreuses surtout dans la partie supérieure du lobe, au-dessus de sa largeur maximum. La marge dorsale est munie de 6-8 dents, la ventrale, de 3-6 dents. Au-dessus du sommet de la carène, on observe une dent plus grande, aiguë, formée de 1-3 cellules. Apex aigu (à une seule cellule apicale). Réseau cellulaire généralement non contracté. Parois cellulaires minces ou légèrement et assez régulièrement épaissies, à trigones petits et à épaississements intermédiaires à peine distincts. L'ocelle la plus proche de la base foliaire est suprabasale. Les trois ocelles laminaires sont sériées et séparées les unes des autres : l'inférieure par une cellule, la médiane et la supérieure par 2-3 cellules. Les deux ocelles supérieures sont légèrement déplacées vers le bord dorsal du lobe. L'ocelle la plus proche du sommet du lobe peut manquer. Dimensions des cellules : apicales 21-23 × 19 µ, basales 30-35 × 19-21 µ, ocelle suprabasale 17-52 × 19-23 µ, ocelles laminaires 23-35 × 19 µ.

Lobule long de 113-152 µ, large de 76-95 µ (proportion longueur/largeur : 1.6-1.9/1), composé de deux parties séparées par une dépression, partie inférieure gonflée, à marge libre enroulée, partie supérieure plane et appliquée au lobe dorsal ou enroulée totalement vers l'intérieur. Dent apicale courte, obtuse. Sinus, entre la dent apicale et le sommet de la carène, arrondi. Aile dorsale peu développée (à 1-2 cellules). Parois cellulaires épaissies de la même manière que celles des cellules foliacées. Cellules de la même dimension que les cellules apicales du lobe.

Lobules réduits rares, longs de 2-3 cellules, larges de 2-3 cellules, à dent apicale obtuse.

*Amphigastres* : longs de 95-117 µ, larges de 111-211 µ au sommet des lobes. Lobes longs de 4 cellules, à la base larges d'une cellule, obliquement divergents et formant un angle de 45-60° par rapport à l'axe de

Source MNHN, Paris

amphigastre. Sinus largement arrondi ou horizontal. Dimensions des lules marginales : 47 × 21 µ.

*Inflorescences :* dioïques. Inflorescence ♀ munie d'une innovation. uille subflorale large de 6 cellules environ, à marges dentées, aigue sommet, à 1-2 ocelles. Amphigastre subfloral à lobes dressés ou légèrement divergents, longs de 4-5 cellules, à la base larges de 2-3 cellules, sinus arrondi. Bractées plus courtes que les feuilles (0.7-0.8 fois). Lobe ng de 286-305 µ, large de 114-190 µ, à marges irrégulièrement dentées, gu au sommet, muni de 2-3 ocelles. Lobule long de 238-257 µ, large de 60 µ ; aigu, obtus, tronqué ou bidenté au sommet ; à marge denticulée ; pourvu d'ocelles. Parois cellulaires épaissies de la même manière celles des cellules foliaires. Dimensions des cellules du lobe : 30 × µ. Bractéole longue de 286 µ, large de 132-143 µ ; à marges dentées ; isée par un sinus étroit, aigu, de 57-76 µ, en deux lobes aigus, dressés, à base larges de 3-4 cellules ; dépourvue d'ocelles. Dimensions de ses ules : 30 × 19 µ. La bractéole est soudée aux bractées à sa base, 1/4-1/3 de sa longueur.

Périanthe dépassant les bractées de 1/3-2/3 de sa longueur, long de -521 µ, au sommet large de 476 µ. Proportion longueur/largeur : 1/1. Carènes triangulaires, aiguës, laciniées. Ocelles peu nombreuses. ois cellulaires épaissies de la même manière que celles des cellules aires. Dimensions des cellules : 30-33 × 19-21 µ.

nflorescences ♂ latérales, à la base munies d'une bractéole, à lobes ssés, longs de 3-4 cellules, à la base larges de 2 cellules, à sinus étroit arrondi. Bractées ♂ en 5-12 paires, dépourvues d'ocelles, à marges nelées ou denticulées, aigues au sommet, à carènes crénelées.

Habitat : *D. pterocalyx* n'a été recolté qu'épiphylle, par tiges isolées mi d'autres Lejeunéacees (*Diplasio-*, *Colo-*, *Cyclo-* et *Odontolejeunea*). couleur varie du vert jaunâtre à l'olive et au brunâtre. Ses tiges, sinueuses et assez robustes, peu ramifiées, sont à peine appliquées substrat. Ses feuilles, très convexes, au sommet recourbées vers le strat, sont horizontalement étalées. Les inflorescences ♂ et ♀ semblent fr quentes.

*D. pterocalyx* a été recolté à une altitude de 1 600-1 800 m, sur le versant ntal de la cordillère occidentale colombienne.

Distribution (carte 1) : Amérique du S : Colombie.

Observations : Le lobule de *D. pterocalyx* est muni d'une dent apicale te et obtuse, et d'une aile dorsale à peine développée (fig. VII, 8). mi les *Drepanolejeunea*, ce type de lobule est rare et n'a été observé que z *D. aculeata* (fig. 11, 3) et chez *D. naviculoris* (fig. 11, 5). La forme des lles de *D. pterocalyx* est semblable à celle de *D. spinosa*, espèce endeque de la même région, et à celle de *D. infundibulata*. *D. spinosa* possède marges foliaires à dents beaucoup plus nombreuses et des cellules petites. Chez *D. infundibulata*, le bord ventral du lobe forme un le aigu avec le sommet de la carène. Chez ces deux espèces, on n'observe deux ocelles foliaires.

*D. orthophylla* se distingue de *D. pterocalyx* par ses feuilles plus asymtriques, à marges moins distinctement dentées. La structure du lobule correspond chez cette espece à celle de la plupart des *Drepanolejeunea*.

Source MNHN Paris

*Drepanolejeunea Mosenii* (Steph.) Bischler comb. nov.

Synonymes : *Leptolejeunea Mosenii* Steph. Spec. Hep., 5, p. 372, 1913 *Leptolejeunea stenophylla* (Lindenberg et Gottsche) Steph. f. *latifolia* Herzog Rev. Bryol. Lichénol., 20, p. 146, 1951 (nomen nudum).

Icones : Stephani (F.). — Icones Hepaticarum ined. hb. G. nº 5121, nº 5128 (sub *Leptolejeunea stenophylla*) ; nº 5417 (sub *Leptolejeunea hamulata*) ; nº 2472 (sub *Drepanolejeunea lancifolia*).
Evans (A. W.), 1902. Bull. Torrey Bot. Club, 29, pl. 23, fig. 8-10 (sub *Leptolejeunea stenophylla*).
Zwickel (W.), 1932. — Beih. Bot. Centralbl., 49, p. 589, fig. 4, f (sub *Leptolejeunea stenophylla*).
Fig. VIII et IX.

**Type** : Brésil, Rio de Janeiro, Corcovado prope Palmeira, 3.VII.1877, Mosén 289 (G 11864).

Description. *Tiges* : longues de 3-12 mm, larges de 0.38-1mm (feuilles comprises), de 28-12 µ (sans feuilles). Parois des cellules corticales minces ou légèrement épaissies, jaunâtres ou brunâtres. Dimensions des cellules : corticales 23-52 × 12-17 µ, en section 13-22 × 9-19 µ ; médullaires en section 8-11 × 6-8 µ.

*Rameaux latéraux* : leurs feuilles sont plus étroites (larges de 5-8 cellules), moins longuement acuminées au sommet, à marge dorsale parfois crénelée. L'axe foliaire longitudinal forme un angle de 45-60º avec la tige. Le lobe est muni de deux ocelles sériées ou d'une seule ocelle, suprabasale. Lobule réduit ou dépourvu de dépression. Amphigastres à lobes dressés, longs de 2-3 cellules.

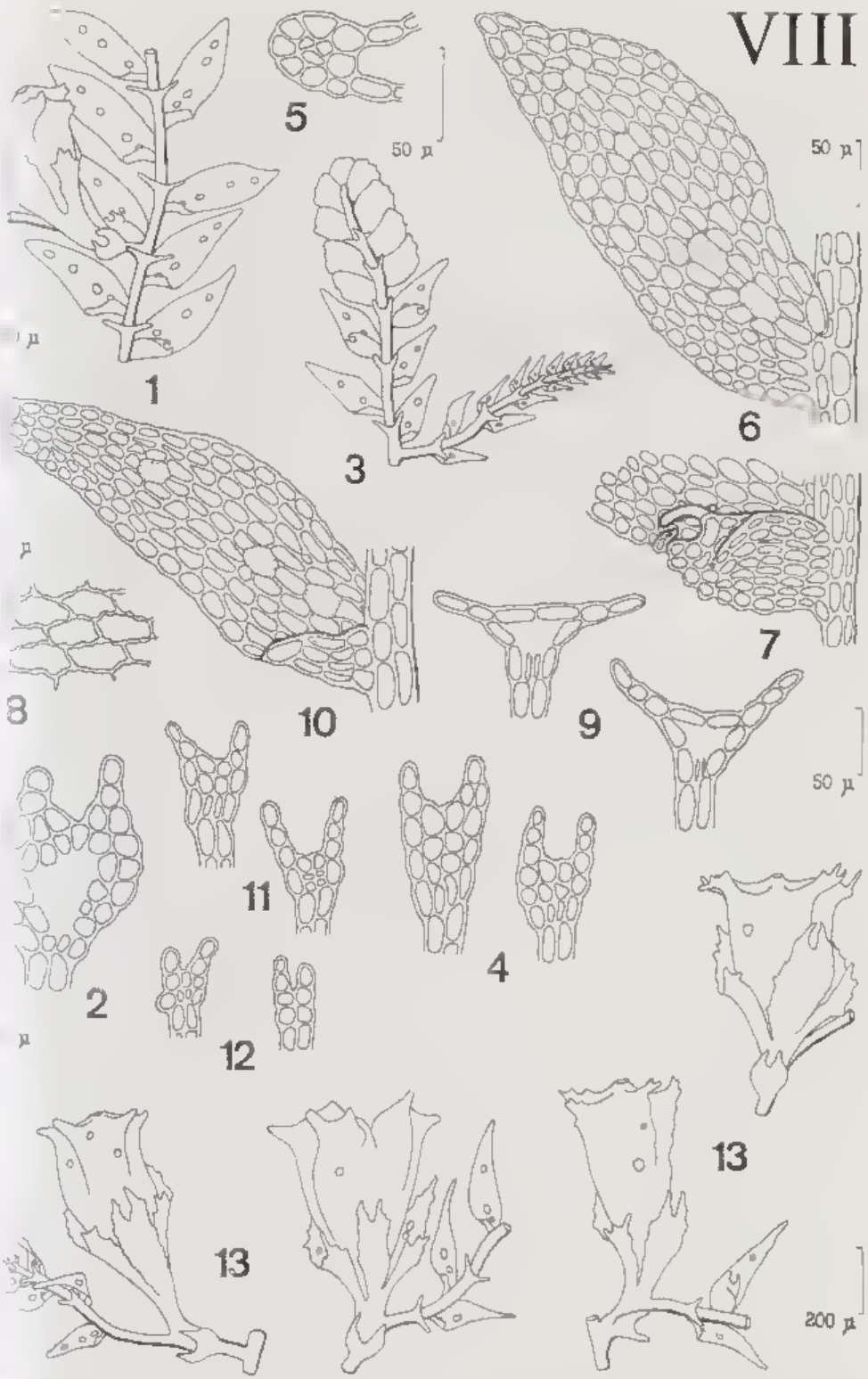
Rameaux porteurs de rameaux-propagules à feuilles et à amphigastres très petits et fortement imbriqués. Les amphigastres possèdent une partie basale composée de 1 cellules seulement.

Rameaux-propagules à feuille basale à 3-5 dents, munie d'une, rarement de deux ocelles sériées. Rarement, la deuxième feuille est recourbée comme la feuille basale.

*Feuilles* : généralement distantes, plus rarement contiguës. Insertion foliaire courte (5-6 cellules). L'axe foliaire longitudinal forme un angle de 45-75º avec la tige. Carène en continuité avec le bord ventral libre du lobe, lisse ou crénelée dans sa partie supérieure. Le lobule atteint 2-4/10 de la longueur du lobe.

Lobe étroitement rhombique ou rhombique, légèrement asymétrique, le bord dorsal étant plus fortement convexe que le ventral, parfois légèrement falciforme, long de 333-571 µ, large de 95-162 (209) µ. Proportion longueur/largeur : 3-5,5/1, Sa largeur maximum se situe environ au milieu ; elle atteint 9-10, rarement 13 cellules. Marges entières, ou la dorsale legerement crénelée dans la partie supérieure du lobe. Apex acuminé, aigu ou apiculé (à 1-3 cellules apicales en série). Réseau cellulaire parfois contracté. Parois cellulaires sinueuses, minces ou légèrement epaissies, à trigones petits ou absents et à épaississements intermediaires indistincts. L'ocelle la plus proche de la base foliaire est suprabasale. Les trois ocelles laminaires sont sériées, séparées les unes des autres :

Source MNHN, Paris




VIII. — *D. Mosenii* (type) : 1. Tige, face ventrale, avec inflorescence ♀. — 2. Amphigastre subfloral de l'inflorescence ♀. — 3. Tige, face ventrale, avec inflorescence ♂ rameau porteur de rameaux-propagules. — 4. Bractéoles de l'inflorescence ♂. — 5. Section transversale de la tige. — 6. Feuille, face dorsale. — 7. Lobule. — 8. Réseau lulaire foliaire. — 9. Amphigastres. — 10. Feuille de la base d'un rameau. — 11. mphigastres d'un rameau. — 12. Amphigastres d'un rameau porteur de rameaux-ropagules. — 13. Variations de la forme du périanthe.

Source MNHN, Paris

l'inférieure par une, rarement par deux cellules, la médiane par 3-4 cellules, la supérieure par 3-4 cellules. L'ocelle la plus proche du sommet du lobe peut manquer. Les deux ocelles supérieures sont à peine plus grandes que les cellules adjacentes et de ce fait elles se distinguent difficilement. Parfois, il y a deux ocelles superposées à la base du lobe, l'ocelle inférieure étant située alors directement à la base foliaire. Dimensions des cellules : apicales 14-23 × 12-19 μ, basales 23-40 × 12-19 μ, ocelle suprabasale 28-42 × 17-23 μ, ocelles laminaires 19-28 × 16-23 μ.

Lobule long de 95-152 μ, large de 57-85 μ (proportion longueur/largeur 1.3-2.1/1), généralement composé de deux parties séparées par une dépression : partie inférieure gonflée, à marge libre légèrement enroulée, partie supérieure plane et appliquée au lobe dorsal. Dent apicale longue, aiguë, courbe. Sinus, entre la dent apicale et le sommet de la carène, arrondi. Aile dorsale bien développée (2-3 cellules), arrondie ou munie d'une courte dent obtuse à son extrémité. Le lobule s'insère par 6-7 cellules sur la tige. Parois cellulaires épaissies de la même manière que celle des cellules foliaires. Dimensions des cellules : 28 × 11 μ.

Lobules réduits très nombreux, longs de 3-5 cellules, larges de 3-4 cellules, à dent apicale obtuse ou arrondie.

*Amphigastres* : longs de 35-70 μ, larges de 170-188 μ au sommet des lobes. Lobes longs de 2-3 (4) cellules, à la base larges d'une cellule, plus rarement de deux cellules, obliquement divergents ou presque horizontaux et formant un angle de 70-90° par rapport à l'axe de l'amphigastre. Sinus horizontal. Dimensions des cellules marginales : 23-42 × 10-14 μ.

*Inflorescences* : dioïques. Inflorescence ♀ munie d'une innovation. Feuille subflorale aiguë, large de 6 cellules environ, à marges entières, munie d'une seule ocelle. Amphigastre subfloral à lobes dressés ou légèrement divergents, longs de 3-4 cellules, à la base larges de 2-3 cellules, à sinus étroit, obtus ou arrondi. Bractées un peu plus courtes que les feuilles (0.7-0.9 fois). Lobe long de 220-333 μ, large de 76-133 μ, à marges crénelées ou dentées, acuminé et aigu au sommet, muni de 2-3 (6) ocelles parfois adjacentes. Lobule long de 143-238 μ, large de 38-85 μ, bidenté ou irrégulièrement pluridenté au sommet, à marge crénelée ou denticulée, dépourvu d'ocelles. Parois cellulaires épaissies de la même manière que celles des cellules foliaires. Dimensions des cellules du lobe : 23-35 × 14-16 μ. Bractéole longue de 209-352 μ, large de 76-133 μ ; à marges crénelées ou irrégulièrement dentées ; divisée par un sinus étroit et aigu, de 18-85 μ, en deux lobes aigus, dressés, à la base larges de 3-4 cellules ; dépourvue d'ocelles ou munie de 1-2 ocelles. Dimensions de ses cellules : 23-38 × 11-16 μ. La bractéole est soudée aux bractées à sa base, sur 1/4-1/5 de sa longueur.

Périanthe dépassant les bractées de 1/3-2/3 de sa longueur, long de 428-571 μ, au sommet large de 286-380 μ. Proportion longueur/largeur : 1.3-1.8 (1.1-2.1)/1. Cornes courtes, horizontales ou obliques, entières, crénelées ou courtement divisées en 2-4 lobes irréguliers à leur extrémité. Ocelles peu nombreuses. Parois cellulaires légèrement et irrégulièrement épaissies. Dimensions des cellules : 23-35 × 11-19 μ.

Capsule à couche extérieure formée de cellules à parois minces ou légèrement épaissies et sinueuses, à trigones assez grands mais peu noduleux. Couche interne à cellules à parois minces et fortement sinueuses, à grands

Source MNHN, Paris

igones irréguliers fortement noduleux. Elatères peu nombreuses, 165 × 7 µ. Spores jaunes ou brunâtres, finement papilleuses, de forme assez régulière, 33-47 × 23 µ.

Inflorescences ♂ latérales ou terminales, à la base munies de deux bractéoles, à lobes dressés ou légèrement divergents, longs de 2-3 cellules, à la base larges de 1-2 cellules ; à sinus étroit, obtus ou arrondi. Bractées à 2-10 paires, dépourvues d'ocelles, à marges crénelées ou dentelées, aiguës au sommet, à carènes crénelées.

Habitat : *D. Musenii* croît épiphylle. Il forme des touffes irrégulières assez denses, parfois irrégulièrement étalées, de couleur vert clair à vert jaunâtre, jaune ou brunâtre, mais il a été rencontré aussi par ges isolées parmi d'autres Hépatiques (*Leptolejeunea elliptica*, *L. excelsa*, d'autres espèces de *Leptolejeunea*, *Drepanolejeunea orthophylla*, autres espèces de *Drepanolejeunea*, *Cuto-* et *Diplasiolejeunea*). Ses ges, minces et sinueuses, plus ou moins ramifiées, sont légèrement appliquées au substrat. Ses feuilles, planes ou dorsalement légèrement roulées, sont horizontalement étalées ou dressées. Les inflorescences ♂ et ♀, abondantes, apparaissent au centre des touffes.

*D. Musenii* a été récolté du niveau de la mer jusqu'à 2 000 m (au Guatemala, en Colombie et en Bolivie), mais il semble fréquent surtout de 500 à 1 000 m. Ce *Drepanolejeunea* est particulièrement abondant aux Antilles et sur la côte SE du Brésil (cf. Herzog, 1927, p. 253).

Distribution (carte 11) : Amérique centrale : Honduras, Guatemala, Panama, Cuba, Jamaïque, Porto Rico, Guadeloupe, Martinique (Arnell, 1959, p. 501 ?), Trinidad.

Amérique du S : Guyane hollandaise, Brésil, Colombie, Équateur (Arnell, 1962, p. 311 ?), Bolivie.

**Honduras** : Atlantida, Lancetilla Valley, near Tela, 20-600 m, 6.XII.1927-20.III.1928, Standley 56719 (JE), 56755 (JE, US, type de *L. strangulata* f. *latifolia* Herzog), 56758 (US), 56761 (FH, US), 56788 (US), 56807 (JE, US), 56810 (JE, US).

**Guatemala** : Below Las Lajas, Escuintla, 900-1 200 m, 9.II.1939, Standley 61855 (NY).

**Panama** : s.d., s. col., 29 et 31 (PR).

**Cuba** : Monte Verde, 21.III., Wright s.n. (YU) — 20.VII., Wright s.n. (MANCH) — s.d., Wright s.n. (FH, M, MANCH, NY, US, YU).

**Jamaïque** : River Head near Ewarton, 3.IV.1903, Underwood 1905 (NY, YU) - Sta Cruz Mts, Malvern Hill, 2-9.IX.1907, Britton 458 (YU) — Portland, Valley of Trafalgar River, near Jumbe Spring, 800 m, 4.III.1920, Maxon et Killip 775 a (US, YU).

**Porto Rico** : S of Mayaguez, 100', 9.II.1900, Heller 81 (FH) — Vicinity Cayey, 23-26.VII.1900, Evans 70 b (NY, YU) — II.VI-22.VII.1901, Underwood et Griggs 276 (BM, NY, YU) — Rio de Maricao, 500-600 m, IV.1913, Britton 2505 (NY, YU), 2506 (NY, YU), 2511 (YU) - Maricao Mte Alegrillo, 500-900 m, 3.IV.1913, Britton 2627 (YU), 2628 (NY) — Rio de Maricao, 10.II.1915, Britton 4052 (NY) - Indiera Baja, N of Yauco, 800-900 m, 4-11.II.1913, Britton 7115 (NY, YU) — Near Adra, 27.III.1930, Britton 9517 (NY, YU) — Vicinity of Ala de la Piedra

Source MNHN Paris

above Villalba, 800 m, 3.III.1922, Britton, Britton et Brown 6409 (FH, NY, US, YU) — Rio de Maricao, River Valley, 600-720 m, 14.II.1915, Britton et Cowell 121I (NY, YU) Indiera fria, near Maricao, 430-800 m, 19-22.II.1915, Britton, Cowell et Brown 4545 (YU) — Quebrado de Limones, Mesa Mt, Vicinity of Mayaguëz, 4-10.III.1906, Britton et Marble 685 (NY, YU), 685 b (YU) — Quebrado de Limones, vicinity of Mayaguëz, 9.III.1906, Britton et Marble 698 (NY) — Alto de la Bandera, near Adjuntas, 14.III.1913, Britton et Marble 2163 (NY, YU), 2169 (NY, YU), 2170 (NY, YU).

**Guadeloupe** : Vauchelet, 4.II.1936, V. et P. Allorge s.n. (P) — Sofaïa, 21.III.1936, V. et P. Allorge s.n. (P) Forêt des Grands Fonds, 12.III. 1936, V. et P. Allorge s.n. (P).

**Trinidad** : s.d., Fendler s.n. (NY) — Blanchisseuse Road, 26.IV.1931, Broadway 7910 (NY, YU).

**Guyane hollandaise** : s.d., Kegel s.n. (BM).

**Brésil** : s.d., Sellow s.n. (BM) — s.d., Endlicher s.n. (S-PA) — Caldas VI.1851, Lindberg s.n. (BM, K, MANCH, P, S-PA) — Minas Geraes, Caraça, 1885, Wainio 6 (G 8071), s.n. (BM) — Appiahy, s.d., Puiggari s.n. (G 8107, M) — Santa Catharina, s.d., Ule 192 (BM) — s.d., Ule 97 (G 8115), 111 (G 8118), 191 (G 8109), 367 (BM, G 8102), 401 (G 8112), 403 (G 8103), 431 (BM, G 8113) — Rio de Janeiro, s.d., Glaziou s.n. (BM, P) — Alto Macaké, 14.IV.1889, Glaziou 18018 (P) — Alto Macaké, 17.II.1889, Glaziou 18022 (P) — Alto Macaké, 12.X.1892, Glaziou 20588 (P) — s.d., Glaziou 18708, 18709, 18019, 18730 (P) — Rio de Janeiro, Corcovado, VII.1887, Ule 97 (YU) — Rio de Janeiro, s.d., Ule s.n. (G 8100) — Rio de Janeiro, Corcovado prope Palmeira, 3.VII.1873, Mosén 289 (FH, G, S-PA, W, isotypes) — Rio de Janeiro, Corcovado, II.1902, Dusén s.n. (S-PA) — Rio de Janeiro, Corcovado, 12.I.1902, Dusén s.n. (G 8117) — Serra do Itatiaia, Mont Serrat, 900 m, 11.V.1902, Dusen 373 (G 8101, S-PA), s.n. (LD, S-PA) — Itatiaia, Retiro, 14.V.1902, Dusén s.n. (S-PA) — Paraná, Roça Nova, 21.XI.1903, Dusén 2408 (G 8111), s.n. (W) — Paraná, Roça Nova, 26.V.1909, Dusén 8396 (S-PA) Paraná, Serra do Mar, Ypimuga, 9.II.1904, Dusén 3833 (G 8116) Paraná, Serra do Mar, in Mte Marumby, 1 000 m, 13.II.1904, Dusen 3834 (G 8108) — Paraná, Serra do Mar, 1 000 m, 13.II.1904, Dusen s.n. (LD, M, S-PA) — Rio Grande do Sul, Hamburger Berg pr. S. Leopoldo, 25.X.1892, Malme s.n. (S-PA) — São Paulo, in monte Jaraguá prope Taipas, 800-1 050 m, 1.VI.1901, Schiffner 156 (S-PA) — São Paulo, prope Alto da Serra, 900 m, 28.V.1901, Schiffner 203 (S-PA), 974 (S-PA), 1001 (S-PA) — São Paulo, Alto da Serra (Biologica), 3.VIII.1920, Gehrt s.n. (M) — S. Paulo, Estação Biologica, Alto da Serra, 8.VIII.1922, Gehrt 510 (JE) Estação Biologica, Alto da Serra (S. Paulo), 1.VII.1922, Gehrt s.n. (S-PA) — Estado de Rio de Janeiro, Serra dos Orgãos, Reserva Forestal, 10.VII.1966, Lourteig s.n. (P) Estado de Rio de Janeiro, Parque Nacional do Itatiaia, 2.VII.1966, Lourteig s.n. (P).

**Colombie** : Santander del Norte, Sarare, Santa Librada, 1 300-1 600 m, 24-25.III.1959, Bischler 2013 c (P) — Cundinamarca, forêt de Mte Redondo, près de la route Bogotá-Villavicencio, 2 000 m, 12.IX.1956, Bischler 31 (P).

Source MNHN, Paris

Bolivie : Mapiri, 5000', V. 1886, Rusby 3075 (NY).
S. loc. : s.d., Schiffner s.n. (NY).

Observations : a) Ångström, Spruce, Schiffner, Evans et tous les auteurs récents comprennent sous le nom de *Lejeunea stenophylla* ou de *Leptolejeunea stenophylla* une espèce qui ne correspond pas au spécimen-type de *Lejeunea stenophylla* Lindenberg et Gottsche. Ce dernier est un synonyme de *Drepanolejeunea orthophylla* (Nees et Mont.) Bischler (cf. observations sous cette espèce). « *L. stenophylla* », dans le sens de ces auteurs, doit par conséquent recevoir un autre nom. Parmi ses synonymes figure *Leptolejeunea Moseuii* Steph. (1913), basé sur un spécimen brésilien (G 11864, lc. hb. G. n° 5421). « *Mosenii* » est l'épithète légitime la plus ancienne appliquée à ce taxon. Comme il doit être rattaché au genre *Drepanolejeunea*, son nom correct est *Drepanolejeunea Mosenii* (Steph.) Bischler. Le type de *Leptolejeunea Mosenii* (fig. VIII, 1-12) correspond en tous points à l'espèce analysée en détail par Evans sous le nom de *Leptolejeunea stenophylla* (fig. IX, 9-11).

b) Herzog (1951, p. 146) publia une f. *latifolia* de cette espèce (sous le nom de *Leptolejeunea stenophylla*, fig. IX, 1-6), qui est restée nomen nudum (type : Honduras, Lancetilla Valley, near Tela, 20-600 m, 6.XII.-27-20.III.1928, Standley 56755 ; JE, US. ster.). Ses feuilles sont larges de 10-13 cellules, moins longuement acuminées au sommet, et leur proportion longueur/largeur est de 2.7-3.5/1. Ses autres caractéristiques sont identiques à celles de l'espèce. Entre les formes à feuilles étroites longuement acuminées (larges de 8-11 cellules ; proportion longueur/largeur : 3.5-5.5/1) et ses formes « *latifolia* », tous les intermédiaires ont été observés. L'établissement d'une unité taxinomique indépendante ne semble pas justifié.

c) *Drepanolejeunea lancifolia* (Gottsche) Steph. : Cette espèce, décrite par Gottsche (= *Lejeunea lancifolia* Gottsche *Ann. Sc. Nat. Paris*, ser. 5, 1, p. 155, 1861), fut basée à l'origine sur un spécimen colombien, actuellement introuvable. Il doit s'agir d'un *Drepanolejeunea* proche de *D. bidens* ou de *D. araucariae* (cf. Bischler, 1961, p. 161-162), comme l'attestent sa description originale, celle de Stephani (1913, p. 331), et le dessin dans les Icones (hb. G. n° 2473). Cependant, Stephani la confondit par la suite avec *D. Moseuii*. Il cita par exemple sous le nom de *Drepanolejeunea lancifolia* (fig. IX, 7-8) deux spécimens de *D. Mosenii* récoltés par Glaziou au Brésil (1893, p. 59). Un des dessins de *D. lancifolia* (hb. G. n° 2472), et la plupart des specimens conservés sous ce nom dans son herbier ou distribués par lui à d'autres hépaticologues (BM, FH, M, NY, P, S-PA, W, YU) ne contiennent que *D. Mosenii*.

*D. lancifolia* est cité dans son sens original par Zwickel (1932, p. 589), mais le sens de Stephani, donc synonyme de *D. Mosenii*, par Schiffner et Cornell (1964, p. 100).

Cornell mentionne *D. lancifolia* d'autre part de l'Équateur (1962, p. 11). L'échantillon correspondant n'a pas été examiné, mais *D. Moseuii* n'est pas encore été rapporté avec certitude de ce pays.

Stephani employa longtemps le nom d'herbier « *Drepanolejeunea uleana* », corrigé ensuite en « *Drepanolejeunea lancifolia* », pour designer des spécimens d'herbier. Par contre, *Lejeunea uleana* Steph. (*Hedwigia*, p. 91, 1896) est une espece qui n'a pas d'affinités avec *D. Moseuii*.

Source MNHN Paris

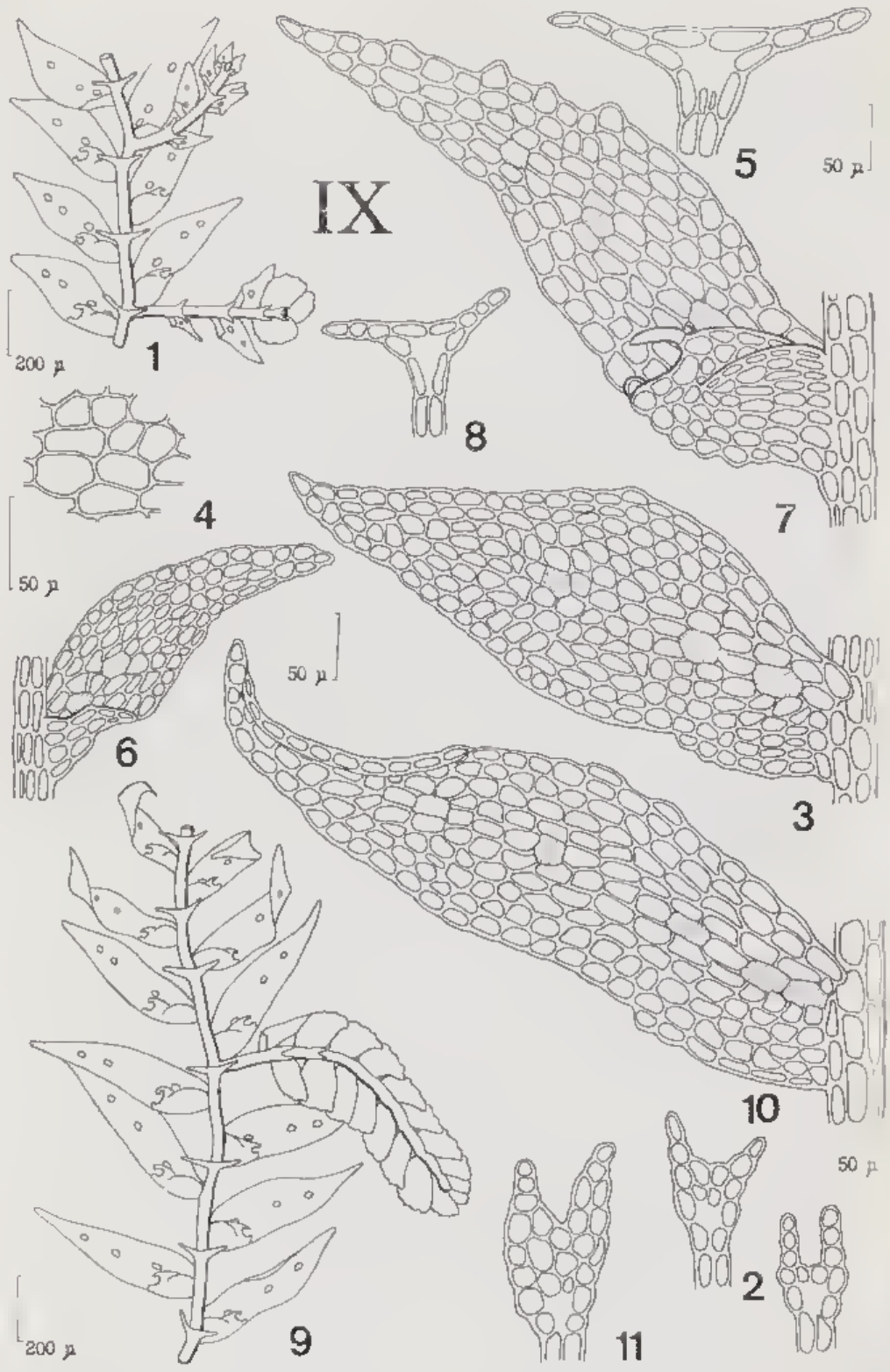



FIG. IX. — *D. Mosenii*, synonymes. *L. stenophylla* f. *latifolia* Herzog : 1. Tige, face ventrale, avec inflorescence ♂. — 2. Bractéoles de l'inflorescence ♂. — 3. Feuille, face dorsale. — 4. Réseau cellulaire foliaire. — 5. Amphigastre. — 6. Feuille de la base d'un rameau. — « *D. lancifolia* Steph. » : 7. Feuille, face ventrale. — 8. Amphigastre. — « *L. stenophylla* Schiffner » : 9. Tige, face ventrale, avec inflorescence ♂. — 10. Feuille, face dorsale. — 11. Amphigastre subfloral de l'inflorescence ♀.

Source MNHN, Paris

d) *D. Mosenii*, espèce largement répandue, est assez polymorphe. Ses feuilles, plus ou moins larges et acuminées, aiguës ou apiculées au sommet, peuvent être légèrement falciformes. Ses marges foliaires varient d'entières à crénelées. A leur base, une deuxième oelle, basale, s'observe parfois en dessous de l'oelle suprabasale (fig. IX, 10). Les oelles laminaires supérieures perdent plus rapidement leur contenu que les inférieures et se distinguent de ce fait souvent difficilement, surtout si leurs dimensions sont à peu près les mêmes que celles des cellules adjacentes. Les lobes amphigastriaux, généralement divergents ou même horizontaux, forment rarement un angle de 45-60° seulement par rapport à l'axe de l'amphigastre.

Stephani attribue à *D. Mosenii* des feuilles étalées (« recte patula » : elles sont en fait obliques) et le décrit dépourvu d'oelles. Zwickel (1932, p. 617) suppose ainsi que cette espèce serait proche de *D. dissitifolia*, mais il ne semble pas l'avoir examinée. *D. dissitifolia* possède des feuilles dressées, dépourvues d'oelles, à lobules très volumineux.

*D. Mosenii* ressemble par contre à *D. Evansii*. Il s'en distingue par la disposition de ses oelles, par l'absence de dent au-dessus du sommet de la carène, et par ses périanthes, à excroissances moins épineuses ou divisées au sommet (fig. VIII, 13).

Schiffner (1897, p. 587) suppose que le lobule de *D. Mosenii* (sub *stenophylla*) serait différent de celui de *D. orthophylla* (sub *L. hamulata*). En fait, et comme le souligne Evans (1902, p. 506), les deux espèces possèdent des lobules de la même structure (fig. II, 1-2). Elles se distinguent par contre par leurs feuilles, plus étroites et plus acuminées au sommet, à marges entières et dépourvues de dent au-dessus du sommet de la carène chez *D. Mosenii*, à marges dentées et munies d'une dent plus grande au-dessus du sommet de la carène chez *D. orthophylla*. Les oelles foliaires supérieures, en ligne continue avec les inférieures chez *D. Mosenii*, sont légèrement déplacées vers le bord dorsal du lobe chez *D. orthophylla*. Les lobes amphigastriaux, très divergents chez *D. Mosenii*, forment un angle de 30-60° par rapport à l'axe de l'amphigastre chez *D. orthophylla*.

### Espèce du groupe VII

*Drepanolejeunea trematodes* (Nees) Bischler comb. nov.

Synonymes : *Lejeunea trematodes* Nees in Nees et Mont., Ann. Sc. Nat. Paris, ser. 2, 5, p. 63, 1836.
*Lejeunea* (*Drepanolejeunea*) *trematodes* Nees ex Spruce, Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh, 15, p. 187, 1881.
*Lejeunea* (*Drepanolejeunea*) *punctulata* Spruce Bull. Soc. Bot. France, 36, suppl., p. 201, 1889.
*Leptolejeunea trematodes* (Nees) Steph. Hedwigia, 29, p. 71, 1890.
*Drepanolejeunea punctulata* (Spruce) Steph. Spec. Hep., 5, p. 338, 1913.

Icones : Nees (C. G.) et Montagne (C.), 1836. Ann. Sc. Nat. Paris, sér. 2, 5, pl. 1, fig. 3.
Fig. X et XI.

Type. Ad folia exotica, s. loc., s.d., s. col., hh. Mont. 233 *bis* (P).

Source MNHN, Paris

Description. — *Tiges* : longues de 5-15 mm, larges de 0.67-1.15 mm (feuilles comprises), de 17-60 µ (sans feuilles). Parois des cellules corticales légèrement épaissies, brunâtres ou jaunâtres, munies de trigones bien visibles et d'épaississements intermédiaires peu distincts. Dimensions des cellules : corticales 40-59 × 16-23 µ, en section 18-21 × 13-16 µ ; médullaires en section 10-16 × 8-10 µ.

*Rameaux latéraux* : leurs feuilles, à marges plus distinctement dentées, à dents aiguës, sont munies d'ocelles moins nombreuses, disposées en deux rangées seulement. Leurs cellules sont généralement un peu plus petites. L'axe foliaire longitudinal forme un angle de 30-45° avec la tige. Le lobule, à dent apicale aiguë et unicellulaire, munie d'une papille hyaline à sa base, possède une marge libre à peine anguleuse (à une seule cellule). Les lobes des amphigastres sont longs de 1 cellules et à la base larges de 2-3 cellules.

Rameaux porteurs des rameaux-propagules à feuilles très petites et imbriquées, munies d'ocelles peu nombreuses (2-3 généralement).

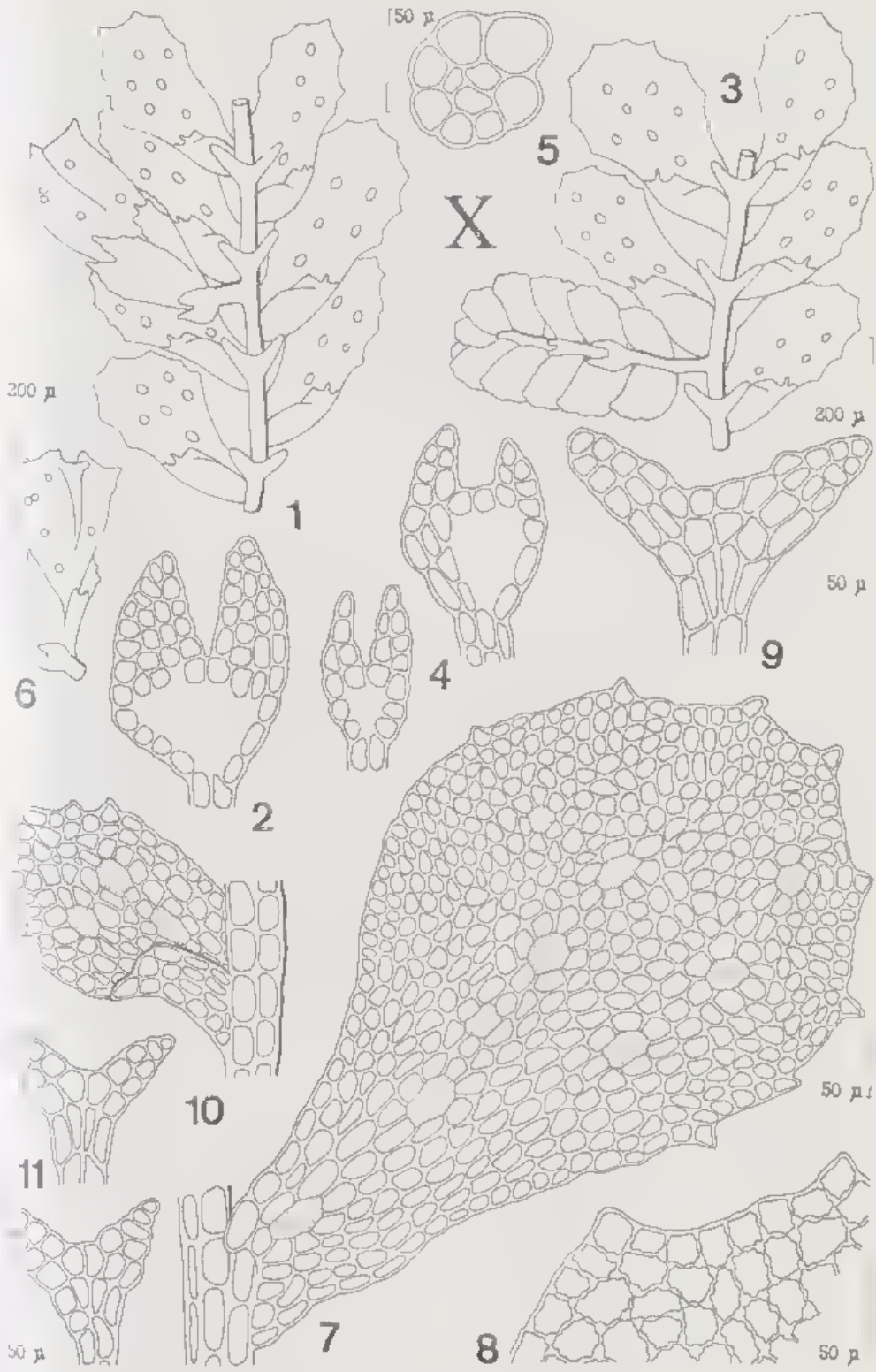
Rameaux-propagules à feuille basale munie de 5-10 dents aiguës et de 7-9 ocelles irrégulièrement distribuées. Les ocelles de la feuille suivante sont aussi irrégulièrement distribuées. Amphigastre basal à lobes dressés, à la base larges de deux cellules, à sinus aigu et étroit.

*Feuilles* : distantes ou contiguës. Insertion foliaire courte (5-7 cellules). L'axe foliaire longitudinal forme un angle de 15-60° avec la tige. Carène en continuité avec le bord ventral libre du lobe, lisse. Le lobule atteint 4-5/10 de la longueur du lobe.

Lobe obovale-anguleux, asymétrique, le bord dorsal étant plus fortement convexe que le ventral, à la base rétréci, long de 571-711 µ, large de 286-380 µ. Proportion longueur largeur : 1.7-2/1. Sa largeur maximum se situe entre son tiers et son quart supérieurs ; elle atteint 22-30 cellules. Marges irrégulièrement dentées, à dents larges et aiguës. Chaque marge est munie de 3-5 dents. Au-dessus du sommet de la carène, on observe parfois une dent plus grande, formée de 2-3 cellules. Rarement, les marges foliaires sont crénelées ou munies de 1-2 dents seulement. Apex aigu ou apiculé (à 1-2 cellules apicales en série). Réseau cellulaire souvent contracté. Parois cellulaires sinueuses, minces ou légèrement épaissies, à trigones de dimensions variables, mais généralement noduleux, et à épaississements intermédiaires (1-2) noduleux. L'ocelle la plus proche de la base foliaire est suprabasale. Les ocelles laminaires, 6-10, sont disposées en trois rangées : une rangée médiane, à 3-5 ocelles, une rangée ventrale, à 2-3 ocelles, et une rangée dorsale, à 1-2 ocelles. La rangée dorsale peut manquer chez les feuilles jeunes ou chez celles des rameaux latéraux. Les ocelles sont séparées les unes des autres par 2-3 cellules non spécialisées. Parfois, on observe une ou deux ocelles situées en dehors des trois rangées. A la base de la feuille, 2-4 ocelles peuvent être superposées, l'ocelle la plus proche de la base foliaire étant alors basale. Dimensions des cellules : apicales 14-19 × 12-16 µ, basales 23-35 × 12-19 µ, ocelle suprabasale 35-47 × 16-35 µ, ocelles laminaires 28-35 × 23-28 µ.

Lobule long de 238-286 µ, large de 95-123 µ (proportion longueur largeur : 2.1-2.8/1), composé de deux parties séparées par une dépression : partie inférieure gonflée, à marge libre enroulée, partie supérieure plane et appliquée au lobe dorsal. Dent apicale longue, aiguë ou obtuse, courbe.

Source MNHN, Paris




X. — *D. tremalodes* (type) : 1. Tige, face ventrale, avec inflorescence ♀. — 2. Amphigastre subfloral de l'inflorescence ♀. 3. Tige, face ventrale, avec inflorescence ♂. — Bractéoles de l'inflorescence ♂. 5. Section transversale de la tige. — 6. Périanthe. 7. Feuille, face dorsale. 8. Marge foliaire. 9. Amphigastre. 10. Feuille de la base d'un rameau. — 11. Amphigastres d'un rameau.

Source MNHN, Paris

bicellulaire. Sinus, entre la dent apicale et le sommet de la carène, étroit et arrondi. La marge du lobule n'est pas rectiligne et forme, dans sa partie supérieure, un angle de 90° avant d'atteindre la dent apicale. Aile dorsale peu développée. Le lobule s'insère par 7-10 cellules sur la tige. Parois cellulaires minces ou légèrement épaissies, à trigones et à épaississements intermédiaires moins développés que ceux des parois cellulaires des cellules du lobe. Dimensions des cellules : 28 × 11 µ.

Lobules réduits rares, longs de 3-4 cellules, larges de 3-4 cellules, à dent apicale unicellulaire, aiguë, obtuse ou arrondie.

*Amphigastres* : longs de 95-145 µ, larges de 161-240 µ au sommet des lobes. Lobes obtus, longs de 4-5 cellules, à la base larges de 3-4 cellules, obliquement divergents et formant un angle de 15-60° par rapport à l'axe de l'amphigastre. Sinus arrondi. Partie basale à cellules marginales nombreuses, de la même dimension que les cellules internes. Un amphigastre bien développé est composé de 35-48 cellules, un amphigastre d'un rameau latéral, de 20-25 cellules. Dimensions des cellules : 20-30 × 12-23 µ.

*Inflorescences* : dioïques. Inflorescence ♀ munie ou dépourvue d'innovation. Amphigastre subfloral à lobes dressés, aigus, longs de 5 cellules, à la base larges de 4 cellules ; à sinus étroit, aigu. Bractées plus courtes que les feuilles (0,4-0,8 fois). Lobe long de 286-525 µ, large de 115-190 µ, à marges dentées ou crénelées, aigu au sommet, muni de 1-6 ocelles. Lobule long de 190-380 µ, large de 66-111 µ, muni de 2-4 dents irrégulières au sommet, à marge crénelée ou denticulée, dépourvu d'ocelles. Parois cellulaires épaissies de la même manière que celles des cellules foliaires. Dimensions des cellules du lobe : 18-28 × 12-15 µ. Bractéole longue de 238-428 µ, large de 88-165 µ ; à marges dentées ou crénelées ; divisée par un sinus aigu et étroit, de 86-143 µ, en deux lobes aigus, dressés, à la base larges de 4-6 cellules ; dépourvue d'ocelles. Dimensions des cellules : 18-23 × 11-15 µ. La bractéole est soudée aux bractées à sa base, sur un quart à un cinquième de sa longueur.

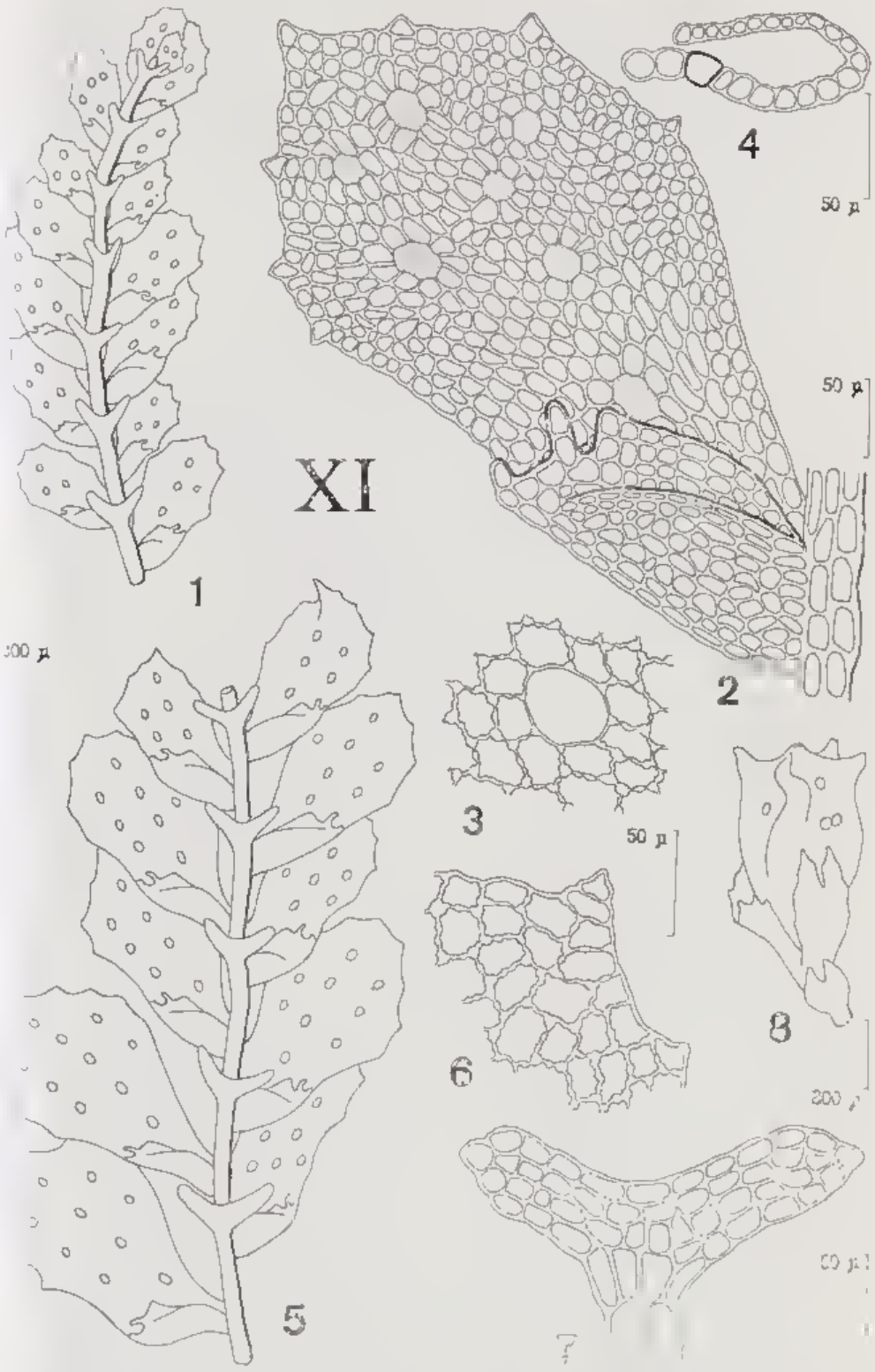
Périanthe dépassant les bractées de 1/2-2/3 de sa longueur, long de 550-770 µ, au sommet large de 330-550 µ. Proportion longueur/largeur : 1,7-2/1. Cornes courtes, entières ou courtement divisées à leur extrémité. Ocelles assez nombreuses, souvent adjacentes. Parois cellulaires épaissies de la même manière que celles des cellules foliaires. Dimensions des cellules : 28-30 × 14-23 µ.

Capsule à couche extérieure formée de cellules à parois légèrement et irrégulièrement épaissies. Couche interne à cellules à parois fortement épaissies, munies de trigones et d'épaississements intermédiaires nodulaires. Élatères peu nombreuses. Spores ovales, brun jaunâtre, finement papilleuses, 38 × 23 µ.

Inflorescences ♂ latérales, plus rarement terminales, à la base munies de 1-4 bractéoles, à lobes dressés ou légèrement divergents, longs de 3-4 cellules, à la base larges de 2-3 cellules ; à sinus étroit, aigu ou obtus. Bractées ♂ en 1-12 paires, dépourvues d'ocelles ou munies de 1-2 ocelles, à marges entières ou légèrement crénelées, obtuses ou aiguës au sommet, à carènes légèrement crénelées.

Habitat : *D. tremulodes* croît épiphylle. Il forme des touffes irrégulières et denses, de couleur jaunâtre, brunâtre ou rouge foncé, mais il a été

Source MNHN, Paris




XI. — *D. tremulodes* (Type) : 1. Rameau latéral. 2. Feuille, face ventrale. — 3. Réseau cellulaire foliaire. — 4. Section transversale de l'oocelle supra-basale. — *D. punctulata* (Spruce) Steph. : 5. Tige, face ventrale. 6. Apex foliaire. — 7. Amphigastre. — 8. Périanthe.



Source MNHN, Paris

rencontré aussi par tiges isolées, parmi d'autres Hépatiques (*Leptolejeunea mexicana*, *L. foraminulosa*, *Colura*, *Diplasiolejeunea*). Ses tiges, peu sinueuses mais robustes, sont généralement ramifiées et légèrement appliquées au subhstrat. Le sommet de ses feuilles est recourbé vers le substrat, surtout à l'état sec. Les inflorescences sont abondantes.

*D. trematodes* n'a été récolté qu'au Mexique. Aucun des spécimens examinés ne porte une indication d'altitude.

Distribution (carte II) : Amérique centrale : Mexique.

**Mexique** : s.d., Andrieux s.n. (BM, MANCH, P, type de *L. punctulata*) - s.d., s. col., s.n. (P).
S. loc. : s.d., s. col., s.n. (G 11872, P, STR, W 6357, isotypes).

Observations : a) *Lejeunea trematodes* Nees est basé sur un spécimen de l'herbier Montagne qui ne porte pas d'indication de lieu de provenance. Stephani écrivit sur son echantillon, qui est un fragment du type, « Peruvia ? » et cita (1913, p. 376) par la suite l'espèce de ce pays. Son dessin, annoté « Brasilia », ne représente pas *D. trematodes* mais un *Leptolejeunea*. *D. trematodes* n'existe probablement ni au Pérou, ni au Brésil.

b) *D. punctulata* (Spruce) Steph. : Quatre spécimens « Mexique, leg. Andrieux » sont conservés dans l'herbier Montagne sous le nom de *Lejeunea trematodes*. Dans un seul, l'espèce est munie d'inflorescences. Par contre, ils contiennent tous, à part ce *Diepanolejeunea*, une deuxième espèce. La description proposée par Spruce pour *L. punctulata* ne correspond toutefois pas à cette deuxième espece, qui appartient au genre *Leptolejeunea*, mais plutôt à *D. trematodes* : Spruce décrivit donc par mégarde une deuxième fois l'espece de Nees. On peut expliquer cette erreur par le fait que Nees signala pour *L. trematodes* des marges foliaires entières. Elles sont généralement dentées, bien que ce caractère puisse varier. Le *Leptolejeunea* par contre possède toujours des marges foliaires entieres. Spruce fit ainsi une espèce nouvelle de la plante à feuilles dentées et supposait que celle à feuilles entières correspond à l'espèce de Nees. Les indications de Nees concernant les ocelles (en deux ou en trois rangées) et les amphigastres (à lobes larges et obtus) ne permettent cependant pas de doute : la plante de Nees est bien celle qui possède généralement des marges foliaires dentées. Un dessin de Montagne, conservé avec le spécimen-type, la représente d'ailleurs ainsi. Le *Leptolejeunea* par contre se caractérise par des amphigastres anguleux, à lobes étroits et aigus et par des ocelles moins nombreuses, irrégulierement distribuées.

Spruce conserva un fragment du spécimen muni d'inflorescences de l'herbier Montagne dans son herbier. Il doit correspondre au type de *L. punctulata* (fig. XI, 5-8), et ne contient qu'une seule espèce : *D. trematodes*. *Lejeunea punctulata* Spruce et *Lejeunea trematodes* Nees sont donc bien des synonymes. Le *Leptolejeunea* est resté inédit.

Non seulement les spécimens « Mexique, leg. Andrieux » contiennent ce *Leptolejeunea*, mais aussi les isotypes de *L. trematodes*. Il est probable que tous ces spécimens proviennent du Mexique. Dans l'échantillon de l'herbier Stephani, le *Leptolejeunea* prédomine (G 11872). La description et le dessin de *D. trematodes* proposés par Stephani correspondent ainsi à ce *Leptolejeunea*. De ce fait, Stephani ne pouvait découvrir la synonymie *L. trematodes* = *L. punctulata*.

Source MNHN, Paris

Le lobule adulte de *D. trematodes* possède une structure très particulière, unique parmi les *Drepanolejeunea*. Le jeune lobule ressemble encore à un lobule normal (fig. II, 6), mais la papille hyaline est déjà enfoncée dans un creux, entre la dent apicale et le sommet de la première cellule marginale. Cette dépression devient plus large et plus profonde à mesure que le lobule se développe : la dent apicale paraît

Carte I

enfin bicellulaire, et entre la dent apicale et le sommet de la première cellule marginale, 2-3 cellules se sont intercalées (fig. II, 6). L'angle rectangle ainsi formé ressemble à une deuxième dent, comme on l'observe chez les lobules de certains *Diplasio-* ou *Cololejeunea*.

Chez les lobules des espèces océaniques *D. Blumei* et *D. Bakeri* (fig. II, 1), on observe un creux assez profond entre la dent apicale et le sommet de la première cellule marginale, mais la dent apicale reste unicellulaire. L'évolution d'un lobule de ce type vers celui de *D. trematodes* pourrait se concevoir.

Source MNHN, Paris

## Habitat et distribution (3).

Les espèces étudiées n'ont été récoltées qu'épiphylles.

*D. orthophylla* (carte I) et *D. Mosenii* (carte II) sont largement répandu en Amérique tropicale et peuvent supporter des microclimats assez divers. Ils ont été rencontrés du niveau de la mer jusque vers 2 000 m (*D. Mosenii*) ou 2 700 m (*D. orthophylla*), mais ils sont abondants surtou

à basse et à moyenne altitude. *D. orthophylla* semble très fréque[illegible] aux Antilles et au Mexique, où il est particulièrement polymorphe, *D. Mosenii* sur la côte SE du Brésil. La répartition de ces deux *Drepanolejeunea* es semblable. Ils suivent d'une part la ligne andine E, de la Bolivie (*D. Mosenii*) ou du Pérou (*D. orthophylla*) jusqu'en Colombie, d'autre part la ligne Amérique centrale — arc des Antilles — Guyanes. Les deux existent aussi sur la côte SE du Brésil, et *D. orthophylla* au Rio Negro.

*D. pterocalyx* (carte I) et *D. trematodes* (carte II) sont des endémiques le premier du versant occidental de la cordillère colombienne occidentale où il a été trouvé à une altitude de 1 600-1 800 m, le deuxième, du Mexique

(3) Cf. cartes de distribution. Les localités pour lesquelles les collecteurs n'ont pas donné d'indications suffisantes sont portées sur les cartes approximativement, les signes correspondants étant munis d'une double flèche.

Source MNHN, Paris

## Noms d'herbier.

*repanolejeunea lancifolia* Steph. var. *tenuis* Steph. (G 8112) = *D. Mosenii* (Steph.) Bischler.

= *repanolejeunea uleana* Steph. (BM, G 8100, 8102, 8103, 8109, 8113) = *D. Mosenii* (Steph.) Bischler.

*jeunea hamulata* Gottsche (lc. hb. G. n° 2466) = *Drepanolejeunea hamulata* Steph. = *D. orthophylla* (Nees et Mont.) Bischler.

*jeunea hamulata* Gottsche (G 11838, lc. hb. G. n° 5411) = *Leptolejeunea cubensis* Steph. = *D. orthophylla* (Nees et Mont.) Bischler.

*jeunea stenophylla* Lindenberg et Gottsche var. *dentata* Steph. (G 8071) = *D. Mosenii* (Steph.) Bischler.

= *jeunea tremalodes* Nees f. α et β (STR) = *Drepanolejeunea tremalodes* (Nees) Bischler et *Leptolejeunea mexicana* Bischler.

## Bibliographie


Arnell (H.), 1876. — Primae lineae muscorum cognoscendorum, qui ad C... las Brasiliae sunt collecti. II. Hepaticae (*Öfv. Kongl. Vet. Ak. Förh.*, 33 p. 77-92).

Arnell (S.), 1959. — Hepatics collected by Dr. G. Degelius on Martinique an... in French Guiana in 1958 (*Svensk Bot. Tidskr.*, **53**, p. 499-506).

— 1... 2. — Contribution to the knowledge of the Hepaticae of Ecuador (*Svensk B... Tidskr.*, **56**, p. 334-350).

Bis... er (H.), 1964. — Le genre *Drepanolejeunea* Steph. en Amérique Centrale et ...eridionale (*Rev. Bryol. Lichénol.*, **33**, p. 15-179).

— 1... 67. — Recherches sur l'anatomie de la tige de la tige chez les *Lejeuneaceae*. II. Les sous-familles *Lejeuneoideae*, tribu *Lejeuneeae*, et *Tuyamaelloideae* (F... *Bryol. Lichénol.*, **34**, p. 601-675).

— 1... 7. — Le genre *Leptolejeunea* (Spruce) Steph. en Amérique (*Miquelia*, 1, ...us presse).

Deg... kolbe (W.), 1938. — Brutorgane bei beblatterten Lebermoosen (*Ann. Bo... .*, **10**, p. 43-96).

Eva... (A. W.), 1902. — Hepaticae of Puerto Rico. I. *Leptolejeunea* (*Bull. T... y Bot. Club*, **29**, p. 496-510).

— 19... 3. — Hepaticae of Puerto Rico. II. *Drepanolejeunea* (*Bull. Torrey Bot. Clu... .* **30**, p. 19-41).

Gol... l (K.), 1930. — Organographie der Pflanzen, ed. 3, 2 (Fischer, Jena).

Gott... he (C. M.), 1853. — Muscorum Hepaticarum Species Novae Javanenses (*N... urk. Tijdschr. Nederl. Indië*, 4, p. 573-576).

— 18... 3. — De mexikanske Levermosser (Bianco Lunos, Kopenhagen).

— 18... 4. — Hepaticae, in Triana (J.), et Planchon (J. E.), Prodromus Florae N... -Granatensis (*Ann. Sc. Nat. Paris*, ser. 5, 1, p. 95-198).

Gott... he (C. M.), Lindenberg (J. B. G.) et Nees (C. G.), 1844-1847. — Synopsis He...ticarum (Meissner, Hamburg).

Herz... (T.), 1927. — Zwei Bryophytensammlungen aus Südamerika (*Hedwigia*, 67 ... 249-268).

— 19... 0. — Studien über *Drepanolejeunea* I (*Ann. Bryol.*, **3**, p. 126-149).

— 19... 1. — Studien über *Drepanolejeunea* II (*Ann. Bryol.*, **7**, p. 57-94).

— 19... 7. — Studien über *Drepanolejeunea* III (*Ann. Bryol.*, **9**, p. 115-130).

— 19... 9. — Studien über *Drepanolejeunea* IV (*Ann. Bryol.*, **12**, p. 98-122).

— 19... 8. — Studien über kritische und neue *Lejeuneaceae* der Indomalaya (*Svensk Bot. Tidskr.*, **42**, p. 230-241).

— 19... 1. — Hepaticae Standleyanae Costaricenses et Houdurenses. II (*Rev. Bryol. Lichénol.*, **20**, p. 126-175).

— 19... 5. — Hepaticae aus Columbia und Peru (*Fedde Rep.*, **57**, p. 156-203).


Source MNHN, Paris

JOVET-AST (S.), 1947. — Hépatiques des Antilles françaises. I (*Rev. Bryol. Lichénol.*, 16, p. 17-46).
— 1949. — Les groupements de Muscinées épiphytes aux Antilles Françaises (*Rev. Bryol. Lichénol.*, 18, p. 125-146).
— 1957. — Hépatiques du Surinam (*Acta Bot. Neerl.*, 6, p. 602-608).

LINDENBERG (J. B. G.) et GOTTSCHE (C. M.), 1951. — Plantae Kegelianae (*Linnaea*, 24, p. 625-639).

MONTAGNE (C.), 1843. — Quatrième centurie de plantes cellulaires exotiques nouvelles. Décades I-VI (*Ann. Sc. Nat. Paris*, ser. 2, 19, p. 238-266).

NEES (C. G.) et MONTAGNE (C.), 1836. — Jungermanniearum Herbarii Montagneani Species (*Ann. Sc. Nat. Paris*, ser. 2, 5, p. 52-72).

PAGAN (F. M.), 1939. — A Preliminary List of the Hepaticae of Puerto Rico (*Bryologist*, 42, p. 37-50, 71-82).

SCHIFFNER (V.), 1893. — Ueber exotische Hepaticae (*Nova Acta Acad. Caes. Leop.-Carol.*, 60, p. 217-316).
— 1897. Revision der Gattungen *Omphalanthus* und *Lejeunea* im Herbar und des Berliner Museums (*Bot. Jahrb.*, 23, p. 578-600).
— 1929 — Ueber epiphylle Lebermoose aus Japan nebst einigen Beobachtungen uber Rhizoiden, Elateren und Brutkorper (*Ann. Bryol.*, 2, p. 87-106).

SCHIFFNER (V.) et ARNELL (S.), 1964. Ergebnisse der Botanischen Expedition der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften nach Sudbrasilien 1901 II. Thallophyta und Bryophyta (Springer, Wien).

SCHUSTER (R. M.), 1963. — An Annotated Synopsis of the Genera and Subgenera of *Lejeuneaceae*. I. Introduction ; annotated keys to subfamilies and genera (*Nova Hedwigia*, Beiheft, 9).

SPRUCE (R.), 1884. — Hepaticae Amazonicae et Andinae (*Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh*, 15, p. 1-308).
— 1889. — Hepaticae novae americanae tropicae et aliae (*Bull. Soc. Bot. France*, 36, suppl., p. 189-207).
— 1890. — Hepaticae Bolivianae, in andibus Boliviae orientalis, annis 1885-6 a cl. H. H. Rusby lectae (*Mem. Torrey Bot. Club*, 1, p. 114-140).

STEPHANI (F.), 1890. — Die Gattung *Lejeunea* im Herbarium Lindenberg (*Hedwigia*, 29, p. 1-23, 68-99, 133-142).
— 1893. — Liste des Hépatiques récoltées aux environs de Rio-Janeiro (Brésil) par M. GLAZIOU (*Rev. Bryol.*, 20, p. 59-60).
1896. Hepaticarum species novae IX (*Hedwigia*, 35, p. 73-140).
— 1912-1917. — Species Hepaticarum, 5 (Georg et Cie, Genève et Bâle).

TREVISAN (V.), 1877. — Schema di una nuova Classificazione delle Epatiche (*Mem. R. Ist. Lombardo*, ser. 3, 4, p. 383-451).

ZOLLINGER (H.), 1854. Systematisches Verzeichniss der im indischen Archipel in den Jahren 1842-1848 gesammelten sowie der aus Japan empfangenen Pflanzen (Kiesling, Zurich).

ZWICKEL (W.), 1932. — Studien uber die Ocellen der Lebermoose (*Beih. Bot. Centralbl.*, 49, p. 569-648).
— 1933. — Zwei neue Gattungen, einige neue Arten und Umstellungen bei den *Lejeuneaceen* (*Ann. Bryol.*, 6, p. 105-121).

Source MNHN, Paris

# Le genre *Drepanolejeunea* Steph. en Amérique Centrale et Méridionale. Compléments

par H. Bischler

Trois noms d'espèces proposés dans la première partie de ma monographie du genre *Drepanolejeunea* (*Rev. Bryol. Lichénol.*, **33**, p. 15-179, 1961) ne réunissent pas toutes les conditions requises pour que leur publication soit valide.

*Drepanolejeunea Evansii* (l.c., p. 75) et *D. fragilis* (l.c., p. 123) y figurent comme « nomina nova ». Evans décrivit bien ces deux *Drepanolejeunea* en 1903 (*Bull. Torrey Bot. Club*, **30**, p. 35 et p. 27) mais il les rattacha respectivement à *D. infundibulata* (Spruce) Steph. et à *D. Araucariae* Steph. et ne les reconnut pas comme espèces nouvelles. *D. infundibulata* « sensu Evans » et *D. Araucariae* « sensu Evans », issus de cette identification erronée, sont inadmissibles comme basionymes de *D. Evansii* et de *D. fragilis* et ne doivent pas être cités comme synonymes de ces deux espèces nouvelles.

D'autre part, *Drepanolejeunea bidens* Steph. subsp. *appalachiana* Schuster, nom illégitime, ne peut être admis comme basionyme de *D. appalachiana* (l.c., p. 113). Le nom de cette sous-espèce n'a pas été accompagné d'une description latine lors de sa publication en 1951. *D. appalachiana* est de ce fait également une espèce nouvelle. Comme type je propose le seul spécimen fertile actuellement connu, bien que celui-ci n'ait pas été retenus dans la liste du matériel examiné par l'auteur de la sous-espèce illégitime.

Pour être valablement publiés, les noms de ces trois espèces doivent être accompagnés d'une description latine (Art. 36, Code Inter. Nomencl. Bot., Utrecht, 1966) :

***Drepanolejeunea appalachiana*** Bischler spec. nov.

Synonymes : *Drepanolejeunea bidens* Steph. subsp. *appalachiana* Schuster in Schuster et Hattori, Journ. Hattori Bot. Lab., **11**, p. 43, 1954 (nom. illeg.).

*Drepanolejeunea appalachiana* (Schuster) Bischler Rev. Bryol. Lichénol., **33**, p. 113, 1964 (nom. illeg.).

*Caulis : sinuosus, cum foliis* 0.27-0.33 *mm, sine foliis* 35 μ *latus. Cellulae ventricales* 23-35 × 15-17 μ.

*Folia : distantia vel contigua, plana, sub angulo* 10-30° *patentia, carina arcuata, lobulo duplo breviore. Lobi triangulares,* 220-275 μ *longi,* 90-110 μ

Source MNHN Paris

*lati, 2-2.5 plo longiores quam lati, marginibus integri vel leviter irregulariterque crenulati, apice abrupte apiculuti 2 cellulis uniseriatis. Cellulae parietibus tenuibus vel levitvr incrussatis, trigonis parvis, incrassationibusque medianis inconspicuis, apicales* 15-17 × 15 μ, *centrales vel basales* 17-23 × 15-17 μ. *Ocellus unicus, suprabasalis, vel ocelli bini, seriati, inconspicui,* 17-23 × 15-17 μ. *Lobuli rotundati vel ovati* (1.3-1.7/1), 110-130 μ *longi,* 65-100 μ *lati, inflati, margine superiore plano vel leviter involuto, dente apicali conspicuo hamato. Cellulae* 17-20 × 12 μ.

*Folia parva, lobulis reflexis, solitaria basi ramulorum, vel hic illic intercalaria, vel multijuga et imbricata apice caulium vel ramulorum.*

*Amphigastria : caulis latitudinem* 2.5-3.3 × *superantia,* 75-100 μ *longa,* 85-115 μ *lata, laciniis oblique divaricatis cellulis* 2-3 *uniserialis compositis, sinu rotundato. Discus basalis* 6 *cellulis marginalibus, cellulis* 15-20 × 15-17 μ.

*Inflorescentiae : dioicae* (?), ♀ *innovatione simplice suffulta. Folia involucralia foliis purum longiora, basi breviter connata. Bracteae apice acuminatae, marginibus dentatae, lobulo breviore apice bidentato. Bracteola paulum brevior, marginibus dentata, ad* 1/4 *bifida, lobis acuminatis acutis, sinu acuto. Perianthium obovatum, ad* 1/2 *emersum,* 550 μ *longum,* 330 μ *latum,* 5-*carinatum, carinis alatis spinosissimis, rostro longo. Inflorescentia* ♂ *terminalis vel lateralis, basi bracteolis numerosis. Bracteae* 2-10 *jugae, imbricatae, inflatae, carinis crenulatae.*

*Cuticula : laevis.*

Type : Portorico. Monte Torrecilla, 900-1 100 m, 19-20.III.1915, Britton, Cowell et Brown 5678 (YU).

***Drepanolejeunea Evansii*** Bischler spec. nov.

Synonyme : *Drepanolejeunea Evansii* Bischler Rev. Bryol. Lichén. **33**, p. 75, 1964 (nom. illeg.).

*Caulis : sinuosus, cum foliis* 0,65-0.9 *mm, sine foliis* 35-15 μ *latus. Cellulae corticales* 35-52 × 15-20 μ.

*Folia : distantia, plana vel marginibus dorsaliter recurvis, apice saepe recurva, sub angulo* 45-60° *patentia, carina integra vel superne crenulata, lobulo triplo vel quadruplo breviore. Lobi anguste rhombici, interdum falcati,* 440-550 μ *longi,* 110-165 μ *lati,* 2.7-4.5 *plo longiores quam lati, margine antico integri (juvenites leviter crenulati), margine postico dente conspicuo arcuato armati, apice acuminati, acuti,* 1-2 *cellulis uniseriatis. Cellulae saepe constrictae, parietibus tenuibus vel leviter incrassatis, trigonis parvis vel inconspicuis, incrassationibusque medianis parvis sed bene distinctis, apicales* 17-23 × 12-15 μ, *centrales vel basales* 30-35 × 15-17 μ. *Ocelli bini, seriati,* 30-45 × 15-30 μ. *Lobuli ovati* (1.7-2/1), 110-200 μ *longi,* 65-100 μ *lati, basin versus inflati, superne plani, margine superiore plano vel leviter involuto, dente apicali conspicuo hamato. Cellulae* 25-35 × 12-15 μ.

*Folia parva, lobulis reflexis, solitaria basi ramulorum, vel hic illic intercalaria, vel multijuga et imbricata apice caulium vel ramulorum.*

*Amphigastria : caulis latitudinem* 4.2-6 × *superantia,* 70-90 μ *longa,* 115-200 μ *lata, laciniis oblique divaricatis cellulis* 2-3 *uniserialis composita, sinu lato rotundato. Discus basalis* 6 *cellulis marginalibus, cellulis* 32-15 × 12-15 μ.

Source MNHN, Paris

*florescentiae* : *dioicae, ♀ innovatione simplice suffulta. Folia involu-*
*a foliis fere aequilonga, basi breviter connata. Bracteae apice acutae,*
*ginibus dentatae, lobulo breviore, apice acuto vel 2-3 dentato. Bracteola*
*lum brevior, marginibus dentata vel irregulariter crenulata, ad 1/5-*
*bifida, lobis acutis, sinu acuto. Perianthium longe obovatum, ad 1/2 min.*
*sum, 550-700 µ longum, apice 330-385 µ latum, 5-cornutum, cornibus*
*gustis irregulariter 2-5 spinosis, rostro parvo. Inflorescentia ♂ terminalis*
*labrulis, basi bracteolis 1-3. Bracteae 3-7 jugae, imbricatae, inflatae,*
*is crenulatae.*
*uticula* : *laevis.*

*ype* : Portorico. El Yunque, 18.VII.1900, Evans 21 a (YU).

*repanolejeunea fragilis* Bischler spec. nov.

*nonyme* : *Drepanolejeunea fragilis* Bischler Rev. Bryol. Lichénol., 33, p. 123, 1961 (nom. illeg.).

*aulis* : *sinuosus, fragilis, cum foliis 0.22-0.15 mm, sine foliis 30-45 µ lat. Cellulae cortieales 23-15 × 12-15 µ.*
*lia* : *distantia, plano vel marginibus dorsaliter recurvis, sub angulo 10-90° patentiu, carina saepe superne crenulata, lobulo duplo breviore. Lobi anguste triangulares, falcati, 220-275 µ longi, 65-90 µ lati, 2.5-3.8 plo longiores quam lati, margine antico crenulato 2-3 dentatoque, dentibus acutis vel obtusis, margine postico integro vel crenulato, apice acuminati, acumine 2-3 cellulis uniseriatis. Cellulae saepe constrictae, parietibus tenuibus vel leviter incrassatis, trigonis inconspicuis vel parvis, incrassationibusque mediis bene distinctis, apicales 12-17 × 12-15 µ, centrales vel basales 15-20 × 15 µ. Ocellus unicus, basalis, aut ocelli bini, seriati vel superpositi, 20-26 × 15-20 µ. Lobuli rotundati vel ovati (1.3-2/1), 100-120 µ longi, 55-90 µ lati, inflati, margine superiore plano vel leviter involuto, dilatato apicali humato, conspicuo. Cellulae 15-20 × 10-15 µ.*
*Folia parva, lobulis reductis, hic illic intercalaria, vel multijuga, imbricata apice caulium vel ramulorum.*
*Androphygastria* : *caulis latitudinem 2-3 × superantia, 30-90 µ longa, 75-90 µ lata, laciniis oblique divaricatis 2-3 cellulis uniseriatis compositis, sinu late rotundato. Discus basalis 6 cellulis marginalibus, cellulis 12-15 × 6-12 µ.*
*Inflorescentiae* : *dioicae, ♀ innovatione simplice suffulta. Folia involuta foliis paulum longiora, basi breviter connata. Bracteae apice acuminatae, apiculatae, marginibus irregulariter dentatae, lobulo breviore, apice 2-3 dentato. Bracteola paulum brevior, marginibus dentata, ad 1/2-2/5 bifida, lobis acutis, sinu acuto. Perianthium ignotum. Inflorescentia ♂ lateralis basi bracteolis binis. Bracteae 2 jugae, imbricatae, inflatae, carinis crenulatae.*
*Cuticula* : *laevis.*

*Type* : Portorico. El Yunque, 9.VII.1902, Evans 36 pp. (NY).

Source MNHN, Paris

# *Colura* récoltés du Pakistan aux Philippines par Pierre Tixier

par Mme S. Jovet-Ast (Paris)

Depuis 1958, Pierre Tixier a effectué d'abondantes récoltes de Bryophytes au Pakistan oriental, en Thaïlande, au Sud-Vietnam et aux Philippines. Ces récoltes contenaient 12 espèces de *Colura* dont une espèce nouvelle et plusieurs non encore signalées dans les regions où P. Tixier les a trouvées. Voici la liste de ces *Colura* et la description du *Colura siamensis* n. sp.

1. Colura acroloba (Mont.) S. J.-A. — **Siam,** khao khiéo, en forêt de montagne, 1 300 m alt., 21.5.1965, n° 1201. *Nouveau pour le Siam.* — **Luzon,** Mont Polis, 1 880 m alt., en forêt de montagne, 7.8.1965, n°s 1705, 1708, 1697. — **Sud Vietnam,** Col des Bananiers, 3.3.1963. Manline, 1.11.1958, 6.11.1958, 16.3.1959. Dalat, alt. 1 500 m, 8.2.1959. Dalao, 22.2.1961. Benom da Treu, Pâques 1959.

2. Colura acutifolia S. J.-A. — **Chittagong,** Cox's Bazar, dans des ravines humides au niveau de la mer, 10.3.1965, n°s 127, 173, 178. *Nouveau pour le Pakistan.* — **Siam** péninsulaire, Thanom Phra, en forêt dense humide, alt. 40 m, 18.4.1965, n° 671. *Nouveau pour le Siam.* **Philippines.** Mont Maquilin, alt. 1 000 m, 3.7.1965, n° 1397. *Nouveau pour les Philippines.* — **Sud Vietnam,** Col des Bananiers, 3.3.1963. Dalao, 22.2.1961. Dinh Quan, km 128, alt. 120 m, 3.3.1962.

3. Colura ari St. — **Chittagong,** Cox's Bazar, dans des ravines humides, au niveau de la mer, 10.3.1965, n° 176. *Nouveau pour le Pakistan* **Siam,** Bangbao, 18.4.1965. *Nouveau pour le Siam.*

4. Colura corynephora (Nees) Trev. — **Sud Vietnam,** Manline, 6.11.1958, 4.3.1959, 16.3.1959. Dalat, alt. 1 500 m, 8.2.1959.

5. Colura Herzogii S. J.-A. — **Sud Vietnam,** Dalat, 1959.

6. Colura Jovet-Astiae Grolle (= *C. undulata* S.J.-A. *in Rev. Bryol.*, 30, 1-2, 1961, p. 7-9, fig. 11). — **Vietnam Sud,** Bao Loc, sur un tronc de *Schima,* 15.10.1962.

7. Colura pluridentata S. J.-A. — **Sud Vietnam,** Col des Bananiers, 120 m, mars 1963.

8. Colura superba (Mont.) St. — **Siam,** khao Khiéo, 1 300 m, en forêt de montagne, 3.1.1965, n° 290. *Nouveau pour le Siam.*

9. Colura tenuicornis (Evs.) St. — **Sud Vietnam,** Manline, 30.12.1961.

Source MNHN, Paris

10. COLURA TIXIERI S. J.-A. — **Chittagong**, Kaptai, forêt de bas ond, alt. 100 m, 2.3.1965, nos 47, 49, 127. *Nouveau pour le Pakistan.* — siam, Khao Yai, forêt galeric, alt. 700 m, 20.5.1965. *Nouveau pour le iam.* — **Sud Vietnam**, Blao, forêt humide 21.1.60.

11. COLURA VALIDA S. J.-A. — **Sud Vietnam**, région de Pott Gol, u km 130 de la route Saïgon-Dalat, en forêt, sur pseudo-bulbe d'*Eria alchella*.

12. COLURA SIAMENSIS n. sp., Sect. *Heterophyllum* S. J.-A., Pl. I et II.

Diagnose latine : *Foliicola, repens. Folia perfecta sparsa,* 0.4-0.6 *mm nga,* 0.2-0.4 *mm lata, margine* 1-3 *dentato ; sacculus inflatus, apice ristato. Folia imperfecta numerosa,* 0.4-0.7 *mm longa,* 0.2-0.4 *mm lata ; bus subinteger vel* 2-6 *dentatus. Cellulae trigonis nodulisque magnis. mphigastria profunde bilobata, laciniis* 1-*cellulam latis, ad basim* 2-3 *cellas latis. Monoica. Perianthia* 0.7-1 *mm alta, tricornuta ; cornutus inflatus, undatus, rarissime apice unidentato. Sporae* 50 × 30 µ - 80 × 15 µ, *ultiformes, granulosae.*

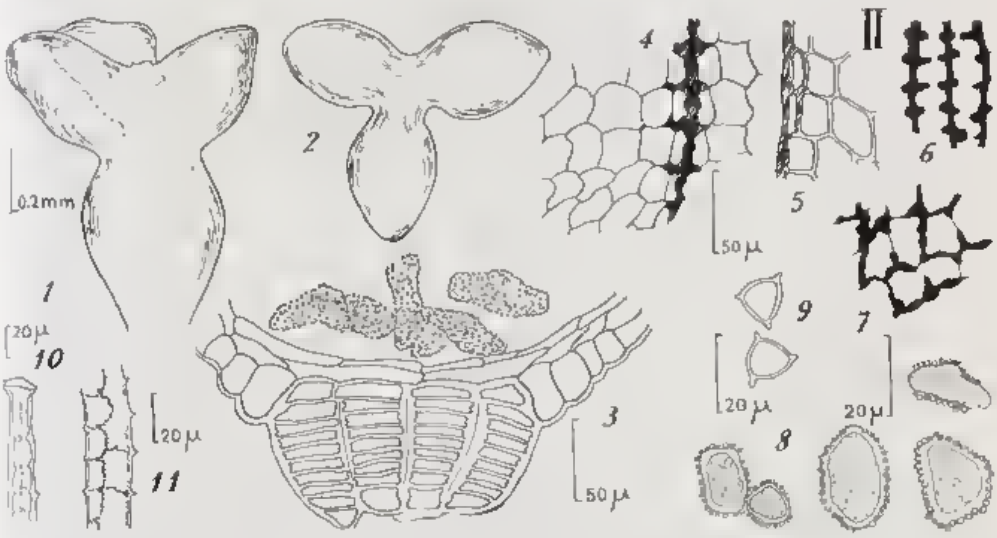
*Description* : Plante épiphylle, à tiges et ramcaux nombreux et serres, rmant de larges taches sur les feuilles de Phanérogames. Section de tige montrant 7 cellules corticales et 3 cellules centrales. Feuilles rtant un sac très peu nombreuses, longues de 0.4-0.6 mm, larges de 2-0.4 mm ; sac court et bien arrondi mais prolongé par une petite te subtriangulaire formée de 3-5 cellules ; lobe à 1-3 dents généralement fortes, parfois une seule mais très saillante ; clapet non libre. Feuilles obule réduit longues de 0.4-0.7 mm, larges de 0.2-0.4 mm ; lobe presque tier ou portant 2 ou 3 dents peu indiquées et, parfois, jusqu'à 5 ou dents peu profondes ; cellules des lobes mesurant 30-40 µ × 20-28 µ, trigones et épaississements intermédiaires bien développés. Amphitres très profondément divises en 2 lobes formés d'une file de 4-5 celes surmontant 1 ou 2 assises de 2 cellules juxtaposées. Monoïque. florescences mâles formées de 6-12 paires de bractées et portant des phigastres petits et très arrondis. Inflorescences femelles : bractées tières ou subentières, longues de 0.35 mm environ donc à peu près les à la moitié de la hauteur du périanthe ; périanthe haut de 0.7-1 mm, s étroit à la base puis, dans la moitié inférieure, bien dilaté puis, de uveau, rétréci et se dilatant brusquement en 3 grandes cornes gonflées bien arrondies, exceptionnellement un peu aiguës au sommet ; lorsque capsule est mûre, le sommet du périanthe s'ouvre très largement par 3 fentes le long de la partie supérieure des cornes ; cellules du périanthe à trigones et épaississements intermédiaires forts. Capsule jeune très pâle, sphérique, enveloppée dans la calyptra portant encore le col de l'archégone et formée d'une seule assise de cellules à parois minces ; capsule mûre sortie du périanthe très pâle, à paroi formée de 2 assises de cellules, une assise externe de cellules à parois minces et une assise interne de cellules à parois épaisses ; élatères longues de 0.3 mm environ, larges de 10-15 µ, fixées au sommet des valves de la capsule ouverte et à peine teintées de couleur crème, portant des épaississements faisant saillie à la face interne mais formant aussi de petites épines sur l'extérieur et portant, sur la face externe, un fin réseau granuleux en ligne brisée et brillant ; spores de forme très irrégulière, mesurant seulement 50 ×

Source MNHN, Paris

Source MNHN, Paris

30 μ ou 80 × 15 μ, couvertes de granulations abondantes et fortes et contenant une grosse goutte huileuse.

*Distribution* : Siam, Khao Yai, alt. 700 m, leg. Pierre TIXIER, 20.5.1965, n° 1170, TYPE. Même localité, n°s t177, 1178.




II. — *Colura siamensis* S. J.-A. TYPE. — 1 : périanthe. — 2 : périanthe fermé vu par le dessus. — 3 : base d'une capsule avec ses spores. — 4 : tissu au contact de deux valves d'une capsule non ouverte. — 5 : tissu marginal d'une valve d'une capsule ouverte. — 6, 7 : tissu de l'assise interne de la paroi capsulaire. — 8 : sections de spores montrant une paroi externe mince couverte de tubercules et l'enveloppe interne de la spore détachée de la paroi externe. 9 : section de deux élatères montrant leur forme triangulaire et les trois prolongements aux angles correspondant au réseau visible sur la face externe de l'élatère. — 10 : sommet d'une élatère. — 11 : paroi externe d'une élatère sur laquelle un réseau granuleux saillant est visible.

*Remarques* : Cette espèce se rapproche beaucoup de *C. corniantha* olte (= *C. cornuta* S. J.-A., *in Rev. Bryol.*, 30, 1-2, 1961, p. 11-12, . IV), mais *C. siamensis* est de taille plus faible et les lobes, aussi bien ns tes feuilles complètes que dans les feuilles à lobule réduit, ont des nts moins nombreuses et moins fortes. Si l'on examine les deux espèces la loupe binoculaire, les dents marginales des lobes de *C. corniantha* paraissent immédiatement, même sur les spécimens secs ; celles de *siamensis*, n'apparaissent que si l'un regarde avec attention et restent peu près invisibles sur les spécimens secs. Les périanthes se ressemblent ns tes deux espèces mais, chez *C. corniantha* les cornes se redressent

---

I. — *Colura siamensis* S. J.-A. TYPE. — 1 : rameau, face ventrale. — 2 : rameau, e dorsale. — 3-8 : feuilles à lobule normal. — 9 : sommet en crête d'un lobule nor- l. — 10-11 : feuilles à lobule réduit. — 15 : tissu de la partie médiane d'un lobe. — : dent marginale d'un lobe. — 17 : marge entière du lobe de la figure 4. — 18 : un lobule réduit. — 19 : sommet d'un lobule réduit montrant une papille hyaline ajeuse. — , 21 : amphigastres. — 22, 23 : elapels. — 24 : section d'une tige. 25 : périanthe. — : sommet ouvert du périanthe de la figure 25. — 27 : spores. — 28 : inflorescence ile. — 29 : bractées d'un périanthe.

Source MNHN, Paris

fortement, en général, et chacune d'elles se prolonge en une ou deux dents courtes mais bien visibles même à la loupe binoculaire ; chez *C. siamensis*, les 3 cornes se redressent peu ou même, parfois, restent presque horizontales et elles sont tout à fait arrondies au sommet, exceptionnellement un peu aiguës.

Il faut aussi rapprocher *C. siamensis* de *C. inflata*, notamment en raison de la forme du périanthe mais les feuilles de cette dernière espèce sont bordées de dents nombreuses.

Il y a donc un groupe de 3 espèces extrêmement proches mais que nous devons encore conserver comme indépendantes car dans le petit nombre de spécimens que nous possédons, les caractères semblent bien tranchés. Si le nombre de spécimens connus augmente sensiblement, les limites entre les espèces pourront devenir moins évidentes. Il faudra peut-être, alors, considérer *C. inflata* de Sumatra, *C. corniantha* du Vietnam, et *C. siamensis* de Thaïlande comme appartenant à une seule espèce se présentant sous des formes un peu différentes en raison de l'éloignement des localités.

## Bibliographie

Grolle (R.). — Lebermoose aus Neuguinea. I. (*Jour. Hattori Bot. Lab.*, 28, 1965, p. 43-54, 4 fig.).

Jovet-Ast (S.). — Le genre *Colura*, Hépatiques, Lejeuneaceae, Diplasia. (*Rev. Bryol. et Lichénol.*, **22**, 3-4, 1953, p. 206-312, 68 fig.).

- *Colura* du Sud-Vietnam (*Rev. Bryol. et Lichénol.*, **30**, 1-2, 1961, p. 5-15, 4 fig.).

Source MNHN, Paris

# Compléments à l'étude des *Colura* : localités nouvelles ; description d'une espèce nouvelle de Bornéo

par Mme S. Jovet-Ast

---

Au cours de ces derniers mois, j'ai pu déterminer de nombreux spécimens de *Colura* récoltés dans différents pays et cela grâce à l'amabilité de mes correspondants, Dr Alicia Lourteig, R. P. Le Gallo, Fr. Hallé, M. J. Mc Farlane et grâce à l'obligeance du Dr Touw qui m'a communiqué les spécimens de *Colura* non déterminés du Rijksherbarium de Leyden, spécimens d'Indonésie récoltés principalement par Wim Meijer. Ainsi, des additions importantes à la connaissance des aires de distribution de 19 espèces ont pu être notées et une espèce nouvelle, *Colura gabonella*, a été décrite.

Les additions et corrections à la monographie des *Colura* publiée il y a déjà plus de 13 ans (*Revue Bryologique*, 1953-1954) devenant très nombreuses, la publication de nouvelles clés, de listes de synonymes et la revision des aires de distribution s'imposeront d'ici peu d'années.

Voici la liste des spécimens déterminés, groupés suivant leur continent d'origine.

## AMÉRIQUE DU SUD

Colura clavigera (G.) S. J.-A. — Cette espèce n'était connue que par le type, originaire de Cuba. Elle vient d'être récoltée à la Martinique et au Brésil : 1) **Martinique**, Deux Choux, ca 550 m alt., sur une branchette et sur un *Frullania* fixé à cette branchette, leg. Le Gallo, n° 2113. 2) **Brésil**, Territorio Amapá, Rio Amapari, Cachoeira da Capivara, ca 150 m alt., lieux humide, épiphyte sur un tronc, intriqué parmi des Mousses et diverses Lejeunéacées, leg. A. Lourteig, 15.6.1966.

Colura rhynchophora S. J.-A. — Connu seulement de la **Guadeloupe**, ce *Colura* doit être signalé de deux localités nouvelles : a) La Soufrière, Savane à Mulets, sur *Clusia venosa* et *Cyrilla racemiflora*, sur des branchettes, parmi des *Drepanolejeunea*, n° 2004, leg. Le Gallo, 1.5.1961. b) La Citerne, cratère du Lac Flammarion, alt. 1 155 m, leg. Le Gallo, 29.12.1965.

Colura tortifolia (Mont.) St. — **Guyane française**, Rivière Comté, Chantier Desmond, sur feuille de *Carludovica* (Cyclanthacée), leg. Fr. Hallé, 9.2.1965, n° 1059.

Source MNHN, Paris

## AFRIQUE ET MADAGASCAR

Colura digitalis (Mill.) St. — **W. Nigeria**, Itala, Ijehu-Ode, on leaves of palms by stream, leg. Mc Farlane, 11.7.1966.

Colura tenuiberbis (Evs.) St. — **E. Nigeria**, Cattle Ranch, Obudu, 160 m, on dead grass and twigs on moorland, leg. Mc Farlane, 2.1.1965.

Colura obesa S. J.-A. — **Madagascar**, partie occidentale du Massif de Marojejy, de la vallée de l'Anibatoharanana au bassin supérieur de l'Antsahaberoka, forêt ombrophile sur argile latéritique de gneiss et granite, leg. H. Humberl et Saboureau, 9 nov.-2 déc. 1950.

## INDONÉSIE

Colura aeroloba (Mont.) S. J.-A. — 1) **Sumatra**. — Central Sumatra, Mt Korinchi, 1 900 m, primary mountain forest, W. Meijer, july 1956, nº 7700. — Id., alt. 1 100 m, Rawah Bento, leg. W. Meijer, 29.7.1956, B 9037. — W. Sumatra, Taram, East of Pajakumbuh, on *Eugenia*, along rivulet, W. Meijer, aug. 1957, nº 8542. — Id., on *Gironniera*, B 8527. Korinchi region, at base of Gunung Tudjuh, 1 300-1 500 m, W. Meijer, aug. 1956, B 9211. 2) **Bornéo**. — N. Bornéo, Tawan res., Tawan river, forest reserve, W. Meijer, 9.1960, B 10682 et B 10671. — N. Borneo, west coast, W. Meijer, 1961, B 11565, B 11566, B 11567. — East Borneo, Peak of Balikpapan ; 1 200 m, mossy forest, W. Meijer, july 1952, B 2697 et 2697 b. — W. Borneo, Sarawak, Kuching, Semangoh forest reserve, W. Meijer, 28.2.1960, B 12391. 3) Terr. of **Papua** and **New Guinea**, near Mt Yule, on *Drimys* sp., leg. G. Belford, 12.1890.

Colura acutifolia S. J.-A. — 1) **Sumatra**. — W Sumatra, Taram, east of Pajakumbuh, sandstone region of River Tjampo, on *Eugenia*, along rivulet, aug. 1957, W. Meijer, 8512. — Id., 22.8.1957, B 8122. — W Sumatra, Mt Tandikat, 1 000 m alt., on leaves of Pandanus, W. Meijer, 23.7.1955, 8077 d. 2) **Bornéo**. — N Borneo, B.S. Toelit, leg. Amdjah, 9.1912. — N Borneo, Tawau res., Tawan river forest reserve, on leaves of Sarca, W. Meijer, 7.7.1959, B 10006, 10009, 10010. — Id., 9.1960, B 10685, 10687, 10705, 10671. — Id., 3.1962, B 12021. — N Borneo, Sandakan Res., N part of Dent Peninsula, sulap, along stream, W. Meijer, 24.10.1961, B 11593. — N Borneo, West Coast Res., Mt Kinabalu, W. Meijer, 17.7.1960, B 10208. — E Borneo, Nunukan, N of Tarakan, N part of primary forest on hills, nov. 1953, W. Meijer, B 1868. — Id., low alt. in brookvalley, W. Meijer, 11.11.1953, B 12827. — W Borneo, Sarawak, Kuching, Semangoh, forest res., W. Meijer, 28.2.1960, B 12391. — Id., Bako Nat. Park, W. Meijer, 15.9.1961, B 11507.

Colura apiculata (Srh.) St. — 1) **Sumatra**. — W Sumatra, Mt Tandikar, 1 000 m alt., on leaves of *Pandanus*, W. Meijer, 23.7.1955, 8077 b. — W Sumatra, Mt Nantigo near Mt Sago, Pajakumbuh, 900-1 000 m, W. Meijer, 3.11.1955, B 7321. — 2) **Bornéo**. — N Borneo, West Coast Res., Mt Tambuyukon, 15 miles NE of Kinabalu Peak, W. Meijer, 9.7.1961, B 11105. — 3) **Flores**, Gegend von Ruteng, g. Kasteno Urwald, 1 300 m alt., leg. O. Jaag, 10.6.1938, nº 1851.

Source MNHN, Paris

COLURA ARI St. **Bornéo.** – E Borneo, Nunukan, N of Tarakan along main route, km 5, low alt., epiphyllous on *Caryota* sp., W. Meijer, 1953, B 12830. E Borneo, Djambu, at base of Peak Balikpapan, W. Meijer, 25.7.1952, B 2814. Borneo, Nunukan Island, near bivouac in brookvalley, W. Meijer, 10.11.1953, B 6650, B 6656, B 6658. — Id., along brooklet, 12.11.1953, B 7083.

COLURA CLEMENTIS Grolle. **N Bornéo,** West Coast Res., Mt Tambuyokon, 15 miles NE of Kinabalu Peak, 6-7 000 feet alt. W. Meijer, B 11 271. Spécimen très proche du *C. clementis* décrit de Nouvelle-Guinée par R. GROLLE (1965) mais à feuilles un peu plus grandes (longues de 2 mm au lieu de 2.2 mm), à lobe un peu plus large, à sac portant parfois un apicule formé d'une seule cellule, à cellules un peu plus fortement papilleuses. Les autres caractères étant identiques à ceux du *C. clementis*, il semble possible de créer une espèce et même une variété nouvelle.

COLURA CORYNEPHORA (Nees) Trev. — 1) **Sumatra.** W Sumatra, sandstone region of River Tjampo, on leaves of *Eugenia*, W. Meijer, 1957, B 8512. — Id., B 8527, B 8612, B 8643, 8611 h, B 9335, 6878. — West Coast, E of Lubuk Sikaping, Mt Gadang, W side, 900 m alt., prim. forest, on leaves along river, leg. J. V. Borssum W. nº 2031, 17.6.1953. — 2) **Bornéo.** – N Borneo, Sandakan Res., N part of Dent Peninsula, W. Meijer, 24.10. 1961, B 11593. E Borneo, Nunukan, N of Tarakan, low alt., W. Meijer, 11.11.1953, B 12827. – W Borneo, Sarawak, Kuching, Semangoh forest res., W. Meijer 28.2.1960, B 12394. — Id., Bako Nat. Park, W. Meijer, 15.9.1961, B 11507.

COLURA CRENULATA Grolle. — **W Sumatra**, ca 1 000 m alt., on leaves of *Pandanus*, W. Meijer, 23.7.1953, 8077 c. **N Bornéo,** West coast res. Mt Tambuyokon, 15 miles NE of Kinabalu Peak, 6-7 000 feet alt., W. Meijer, 6.7.1961, B 11181, B 11210, B 11212, B 11218.

Il semble que l'on peut nommer ainsi ces plantes, cependant l'apex des feuilles est moins aigu que sur la figure publiée par R. GROLLE (*Journ. Hattori Bot. Lab.*, 1965, p. 43-54, fig. 2) et le périanthe montre des cornes horizontales et non redressées. Certaines feuilles ressemblent davantage à celles d'un *C. superba* dont la plupart des cellules seraient papilleuses.

COLURA DENTICULATA S. J.-A. — **W Sumatra**, Korinchi region, at base of Gunung Tudjuh, 1 300-1 500 m alt., aug. 1956, W. Meijer, B 9211. **E Bornéo**, Nunukan, N of Tarakan, low alt. in brookvalley, W. Meijer, 11. 11.1953, B 12827.

COLURA IMPERFECTA St. — **W Sumatra**, Rimbo Panti, primary lowland forest, W. Meijer, 18.6.1956, B 7500.

COLURA INFLATA Goeb. — **W Sumatra**, Mt Tandikat, 1 000 m alt., on leaves of *Pandanus*, W. Meijer, 23.7.1955, 8077 e.

COLURA ORNATA Goeb. — **W Bornéo**, Sarawak, Kuching, Semangoh, forest res., W. Meijer, 28.2.1960, B 12394.

COLURA SUPERBA (Mont.) St. — 1) **Sumatra.** — W Sumatra, Korinchi region, at base of Gunung Tudjuh, 1 300-1 500 m, W. Meijer, Aug. 1956, B 9211. Taram, east of Pajakumbuh, sandstone region of River Tjampo,



Source MNHN, Paris

500-1 000 m alt., W. Meijer, 6811, 6878, 8613, 8646 b. — 2) **Bornéo.** — N Borneo, Tawan res., Tawan River, W. Meijer, 7.7.1959, B 10008 ld., B 12095. West coast res., Mt Tambuyokon, 15 miles of Kinabalu Peak, W. Meijer, 9.7.1961, B 11405 et 11483. — ld. Mt Kinabalu, c. 6000 feet alt., W. Meijer, 28.6.1961, B 10970. — ld., 1961, B 11565 et B 11567. E Borneo, Summit of Peak Balikpapan, 1 200 m, mossy forest, W. Meijer, july 1952, B 2697 b. 3) **Insula P. Bawean,** Mt Berat, summit, leg. A. Hoogerwerf, 22.6.1951, 238 a.

Colura tenuicornis (Evs.) St. — 1) **Sumatra.** — Petani, 900 m alt., leg. R. van der Wijk, 18.6.1952, 1582. — Mt Sago, ravine, Bt Pinago, W. Meijer, 14.5.1955, 9579. — 2) **Java,** Pentjuran mas, leg. R. Van der Wijk, 5.5.1962, 1001.

Colura galeata, espèce nouvelle de Bornéo.

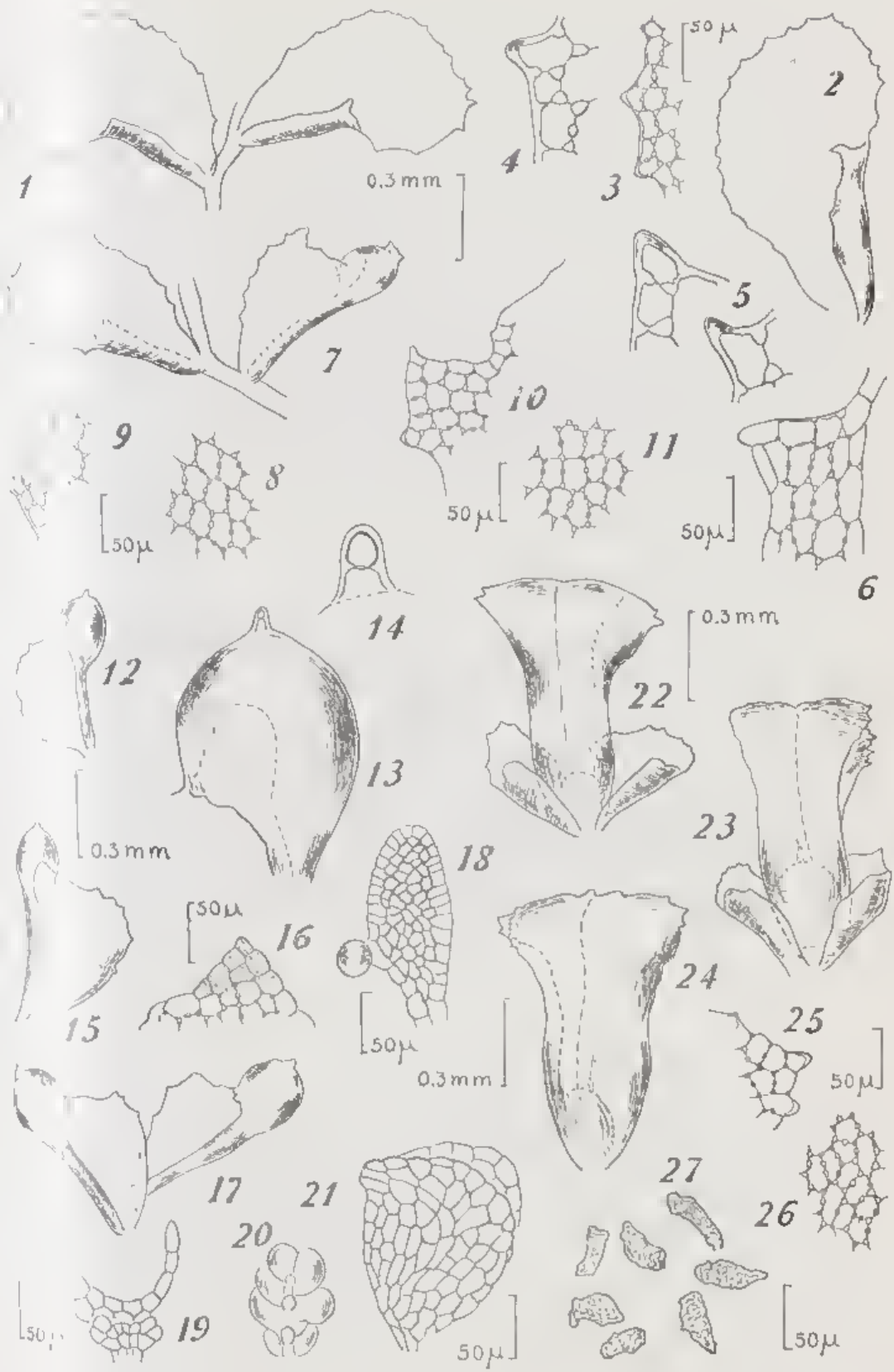
Description. *Epiphylla. Folia imperfecta numerosa, imbricata vel propinqua,* 0,8-1 *mm longa,* 0,5-0,6 *mm lata, dentata, dentibus* 25-30 *brevibus, margine integro in inferiore parte ; cellulae medianae* 25-30 × 15-18 μ *trigonis nodulisque magnis. Folia perfecta sparsa,* 0,6-0,7 *mm longa* 0,3 *mm lata ; sacculus inflatus, ecristatus vel breviter cristatus vel breviter apiculatus ; lobus subtriangularis, margine dentato ; cellulae trigonis nodulisque magnis, medianae* 20-30 × 10-20 μ ; *elypeus haud liber,* 120-160 μ *longus ; amphigastrium minimum, litteram U simulans. Monoica. Perianthia* 0,9-1 *mm alta ; apice truncato et leviter convexo, trialato ; rostro subnullo, alis breviter dentatis.*

Plante épiphylle, de petite taille, formant, quand elle est sèche, de grandes taches brunes sur le support. Feuilles à lobule réduit beaucoup plus nombreuses que les feuilles normales, imbriquées ou, tout au moins, très proches les unes des autres, longues de 0,8-1 mm ; larges de 0,5-0,6 mm ; lobule d'égale largeur sur presque toute sa longueur et entier ou de largeur un peu irrégulière et portant alors quelques sinuosités ou dents peu saillantes, obtus ou portant, au sommet, une dent plus ou moins développée ; lobe denté sur presque tout le contour sauf à la base, à 15-18 dents courtes mais bien marquées, de longueur double de celle du lobule ; cellules à trigones et épaississements intermédiaires forts, 25-30 μ × 15-18 μ dans la partie médiane du lobe, plus petites sur la marge (20-25 μ × 12-18 μ). Feuilles à lobe bien développé très peu nombreuses, éparses sur la tige, généralement 2 à la base du périanthe, longues

---

Fig. 1. — *Colura galeata* S. J.-A. — 1 : deux feuilles à lobule réduit, face ventrale. — 2 : une feuille à lobule réduit. — 3 : marge du lobe de la feuille précédente. — 4, 5 : dents marginales de ce lobe. — 6 : bord supérieur d'un lobule réduit. — 7 : fragment de rameau ayant une feuille à lobule réduit et une feuille à lobule normal, face dorsale. — 8 : cellules médianes du lobe de la feuille à lobule réduit. — 9 : marge de ce même lobe. — 10 : marge du lobe de la feuille à lobule normal, au sommet. — 11 : cellules médianes du même lobe. — 12 : une feuille à lobule normal. — 13 : ce lobule avec son court apicule. — 14 : apicule à 2 cellules du lobule ou casque. — 15 : feuille à lobule normal face dorsale. — 16 : petite crête au sommet d'un lobule. — 17 : 2 feuilles portant une petite crête au sommet du sac. — 18 : clapet. — 19 : un amphigastre. — 20 : court inflorescence mâle. — 21 : une bractée mâle. — 22, 23, 24 : amphigastres. — 25 : cellules marginales au sommet d'une des ailes du périanthe. — 26 : cellules du périanthe. — 27 : spores.

Source MNHN, Paris




Source MNHN, Paris

de 0.6-0.7 mm, larges de 0.3 mm ; lobe assez large au sommet, à bord horizontal ou, plus souvent, oblique et retombant, étroit à la base, de sorte que l'ensemble du lobe semble presque triangulaire, à bord dentelé sauf à la base, avec, très souvent, une dent bien développée au sommet, lobule linéaire, étroit puis développé en un sac subsphérique (aspect d'un casque à pointe, d'où son nom) dépourvu de crête au sommet ou portant un court apicule de 1-2 cellules ou une crête petite mais bien visible et formée de 3-6 cellules ; cellules semblables à celles des feuilles à lobule réduit, mesurant 20-30 μ × 10-20 μ dans la partie médiane du lobe ; clapet long de 120-160 μ, dépourvu de charnière. Amphigastres petits, longs de 100 μ environ, divisés en 2 lobes profonds, plus ou moins en forme de L, chaque lobe formé de 3-4 cellules superposées puis, au-dessous, de 2 cellules disposées côte à côte. Monoïque. Inflorescence mâle sur de petits rameaux latéraux très courts, formée de 3-5 paires de bractées. Périanthe haut de 0.9-1mm ; large, à la base, de 0.3 mm puis dilaté en 3 ailes tronquées-convexes à la partie supérieure, portant quelques dents faibles, latéralement, à leur partie supérieure ; à bec nul ou à peine indiqué ; à cellules longues de 20-35 μ, portant des trigones et des épaississements forts. Spores polygonales, de forme très irrégulière, mesurant 40-60 μ × 10-25 μ, couvertes de granulations formant une moire à la surface des spores.

*Distribution.* — **N. Bornéo**, West coast Res., Mt Tambuyokon, c. 15 miles NE of Kinabalu Peak, near camp 2, 6-7000 feet alt., Leg. Wim Meijer, 6.7.1961, n° B 11 191 : Type. Id., même localité, même altitude, B 11212. Id., même loc., 4-5000 feet alt., B 11190.

*Commentaire.* — *Colura galeata* est relativement proche de *C. imperfecta* St. mais le sac domine le lobe et le clapet se développe beaucoup plus. La forme du périanthe rappelle celle du périanthe de certains spécimens de *C. imperfecta*. On peut aussi rapprocher *C. galeata* de *C. inflata* Goeb. mais son périanthe n'a pas les cornes gonflées du *C. inflata*. Par ses feuilles normalement développées il fait penser à *C. apiculata* (Sch.) St. mais le bord supérieur retombe alors qu'il est généralement remontant chez *C. apiculata*.

Source MNHN, Paris

# Compléments à l'étude du *Riccia Perssonii* Khan

par Mme S. Jovet-Ast

Résumé. — *Riccia Perssonii* Khan, seule espèce du genre *Riccia* ayant des spores toujours disposées en tétrades isobilatérales et restant coalescentes même à la maturité est connue du Pakistan oriental, du SW africain et du Soudan (rive du Niger). La paroi des tétrades se compose d'une intine mince et d'une exine épaisse, généralement homogène mais qui, dans certains cas, semble formée de deux assises. L'exine se localise sur la face distale des spores. La cloison séparant les spores est réduite à l'intine. L'existence d'une enveloppe externe (périne) reste très douteuse. La disposition des spores dans la tétrade semble indiquer que *R. Perssonii* serait plus récent que les *Riccia* à tétrades tétraédriques.

***

Le petit nombre d'espèces de *Riccia* ont des spores restant unies en tétrades à maturité. En général, les 4 spores se disposent en tétrade tétraédrique donc 3 seulement apparaissent à la fois.

S. A. Khan, en 1955, a décrit du Pakistan Oriental un *R. Perssonii* à tétrades rhomboïdales, isobilatérales : les quatre spores, disposées dans un même plan, sont visibles toutes en même temps. Aucune autre espèce de *Riccia* ne présente, *d'une façon constante*, ce caractère.

S. Arnell, dans son ouvrage « Hepaticae of South Africa » (1963, p. 35-38) signale la présence du *R. Perssonii* dans le SW africain.

J. et A. Raynal, en 1960, ont récolté, sur la rive sablo-vaseuse du Niger, un *Riccia* à tétrades rhomboïdales, que l'on doit aussi nommer *R. Perssonii*.

## 1. — Remarques morphologiques et anatomiques

Le spécimen récolté par J. et A. Raynal présente les caractères suivants :

*Thalles* (pl. I, 1-4), à l'état sec, vert pâle ou un peu jaunâtres ; à divisions longues de 3 mm environ, larges de 0.4-0.9 mm, atteignant 1 mm sous les ramifications ; à deux dichotomies successives ; à bords un peu ondulés. Sections du thalle (pl. I, 6, 7) 2 fois 1/2 plus larges que hautes, à bords arrondis ou obtus, à lacunes jamais très grandes, dispersées dans les 2/3 supérieurs. Cellules plus ou moins arrondies ou subpolygonales (pl. I, 8-10). Parois cellulaires minces au contact des lacunes, très épaisses au contact des cellules voisines avec des amincissements assez nombreux facilitant les échanges cellulaires.

*Capsules* à peine visibles sur la face dorsale, très saillantes sur la face ventrale (pl. I, 2, 5).

Source MNHN, Paris

*Spores*, même à maturité, unies en tétrades isobilatérales de 90-95 µ de diamètre. Épines couvrant une grande partie de la face distale de chaque spore et ayant 7-10 µ de longueur (exceptionnellement 16-18 µ) au sommet de cette face ; droites ou en crochets, aiguës ou obtuses, parfois bifides ou même trifides ; devenant plus courtes, plus massives et se transformant en gros tubercules vers la marge de la face distale (pl. I, 11-13).

Espèce probablement dioïque. Je n'ai pas vu de thalles portant des anthéridies.

Cette description n'est pas absolument conforme à celle du type publiée par S. A. Khan. Cet auteur indique : lobes longs de 3 mm, larges de 2 mm, section 4 fois aussi large que haute, capsules légèrement saillantes sur la face ventrale, épines des spores atteignant 16 µ de longueur. Donc, dans le type, le thalle est nettement plus large. Cependant, chez beaucoup de *Riccia* à thalle lacuneux, les dimensions du thalle ne peuvent servir à individualiser une espèce car elles varient suivant la place libre et l'humidité du sol. D'autre part, le Dr Volk a eu l'amabilité de me communiquer un fragment du spécimen de *R. Perssonii* qu'il avait récolté dans le SW africain. La plupart des thalles de ce spécimen sont aussi larges que ceux du type mais plusieurs d'entre eux se prolongent en lobes larges de 0.5 mm environ ; d'autres lobes mesurent 2 mm à 1 mm. Dans ce spécimen africain, la plupart des épines des spores, comme dans le specimen du Soudan, ne dépassent pas 10 µ de longueur.

Nous admettrons, par conséquent, au moins tant que nous n'aurons pas eu communication du type, que les 3 spécimens appartiennent à la même espèce, *R. Perssonii*.

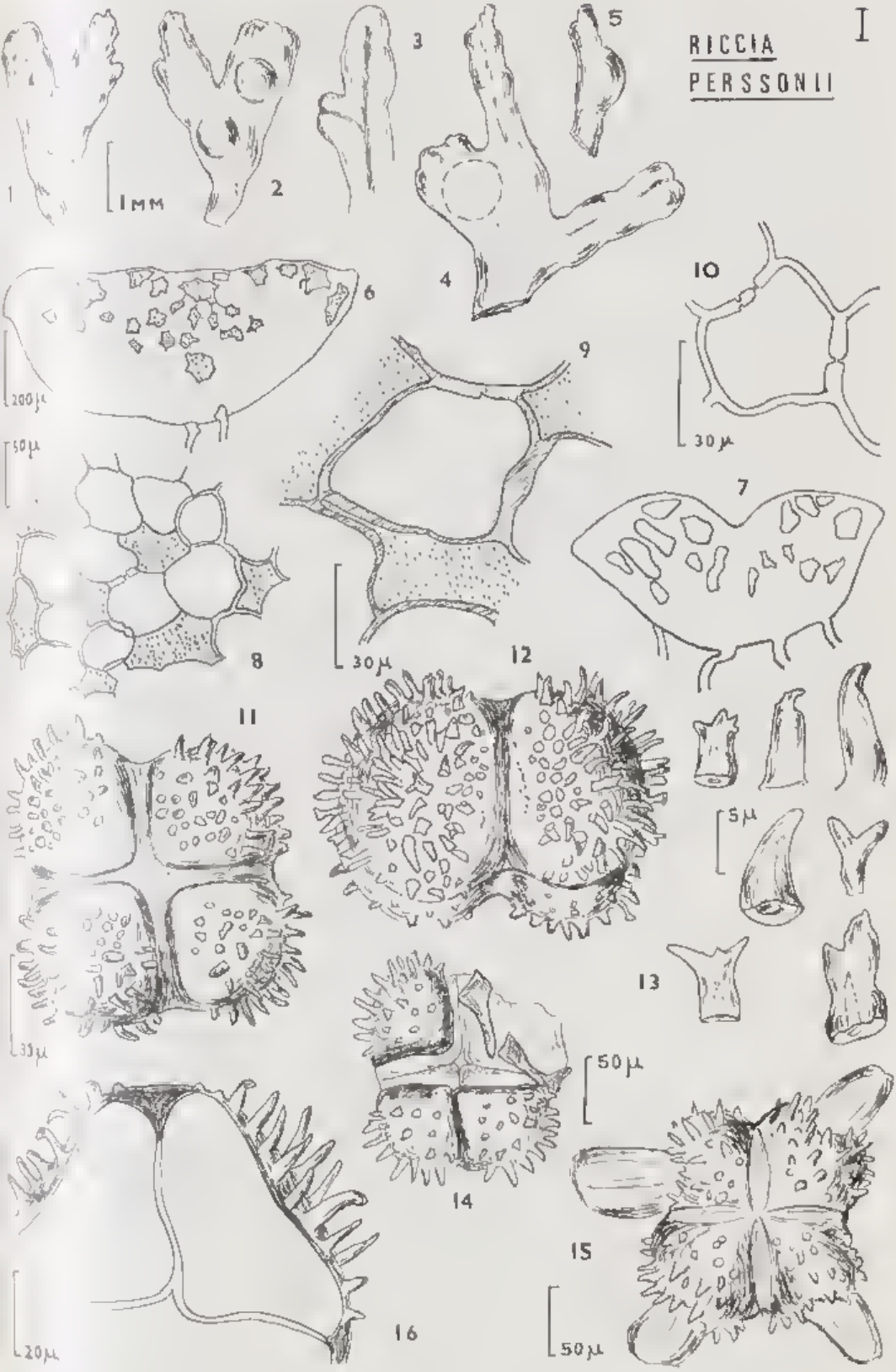
## II. — La paroi des tétrades du « R. Perssonii »

Des sections de tétrades (spécimen de J. et A. Raynal) ont été réalisées à 5 µ d'épaisseur, soit perpendiculairement au plan de la tétrade, soit parallèlement à ce plan (pl. II). L'enveloppe de la tétrade apparaît constituée de 2 parties : 1) l'*exine*, brun rouge, épaisse de 1-5 µ, présentant des saillies élevées qui correspondent aux longues épines, et des saillies plus basses qui représentent la section des épines plus courtes et des tubercules ; 2) l'*intine*, très mince (1 µ environ), d'un jaune pâle, portant sur la face externe, des ponctuations très fines et de fines granulations organisées suivant un réseau assez apparent (pl. II, 2).

---

Pl. I. — *Riccia Perssonii* Khan. (Raynal 5851). — 1 : fragment de thalle, face dorsale. — 2 : fragment de thalle, face ventrale, avec deux capsules saillantes. — 3 : fragment de thalle, face dorsale. — 4 : fragment de thalle dont une partie est beaucoup plus large. — 5 : thalle vu de profil ; capsule saillante sur la face ventrale. — 6, 7 : sections à 2 niveaux différents. — 8 : tissu lacuneux ; en pointillé : les lacunes. — 9 : un détail de ce tissu. — 10 : détail montrant les amincissements des parois. — 11 : tétrade vue en plan. — 12 : tétrade, vue de profil. — 13 : quelques épines ornant le sporoderme. — 14 : par écrasement de la tétrade, l'exine se déchire en 4 éléments correspondant à la face distale de chaque spore ; les 4 spores, entourées par leur intine, restent coalescentes. — 15 : une pression sur la tétrade bien hydratée fait jaillir le contenu des spores par le pôle apical. — 16 : fragment d'une section de tétrade indiquant la disposition des épines et tubercules.

Source MNHN, Paris




Source MNHN, Paris

La paroi séparant deux spores voisines est mince, pâle et formée seulement de deux feuillets accolés. En effet, chaque spore de la tétrade est complètement enveloppée dans son intine et l'exine recouvre seulement la face distale (externe) des spores ; l'exine pénètre entre les spores mais très peu profondément, envoyant entre les intines de deux spores voisines, seulement un prolongement court et en forme de biseau qui apparaît, sur les sections, comme un triangle brun rouge séparant la partie externe des spores. Ceci apparaît nettement sur la figure 1 de la planche II qui représente une section perpendiculaire au plan de la tétrade donc passant par deux spores accolées ; le biseau formé par le prolongement de l'exine ne rejoint pas celui de la face opposée ; l'intine, décollée de l'exine, se continue tout autour de la spore ; l'intine formant l'un des feuillets de la paroi de contact entre les deux spores a été entraînée par le rasoir lors de la coupe et s'est couchée obliquement, montrant les fines papilles qui la recouvrent (pl. II, 1, i).

Sur une section parallèle au plan de la spore (pl. II, 1-6) on retrouve les mêmes détails : exine terminée en triangle entre les spores, à leur sommet ; intine constituant à elle seule la paroi entre les spores. De plus, on constate une séparation entre les intines au centre de la tétrade car un vide relativement grand apparaît entre les spores. Un décollement des deux intines semble assez fréquent vers le milieu de la paroi séparant deux spores voisines (pl. II, 1, v).

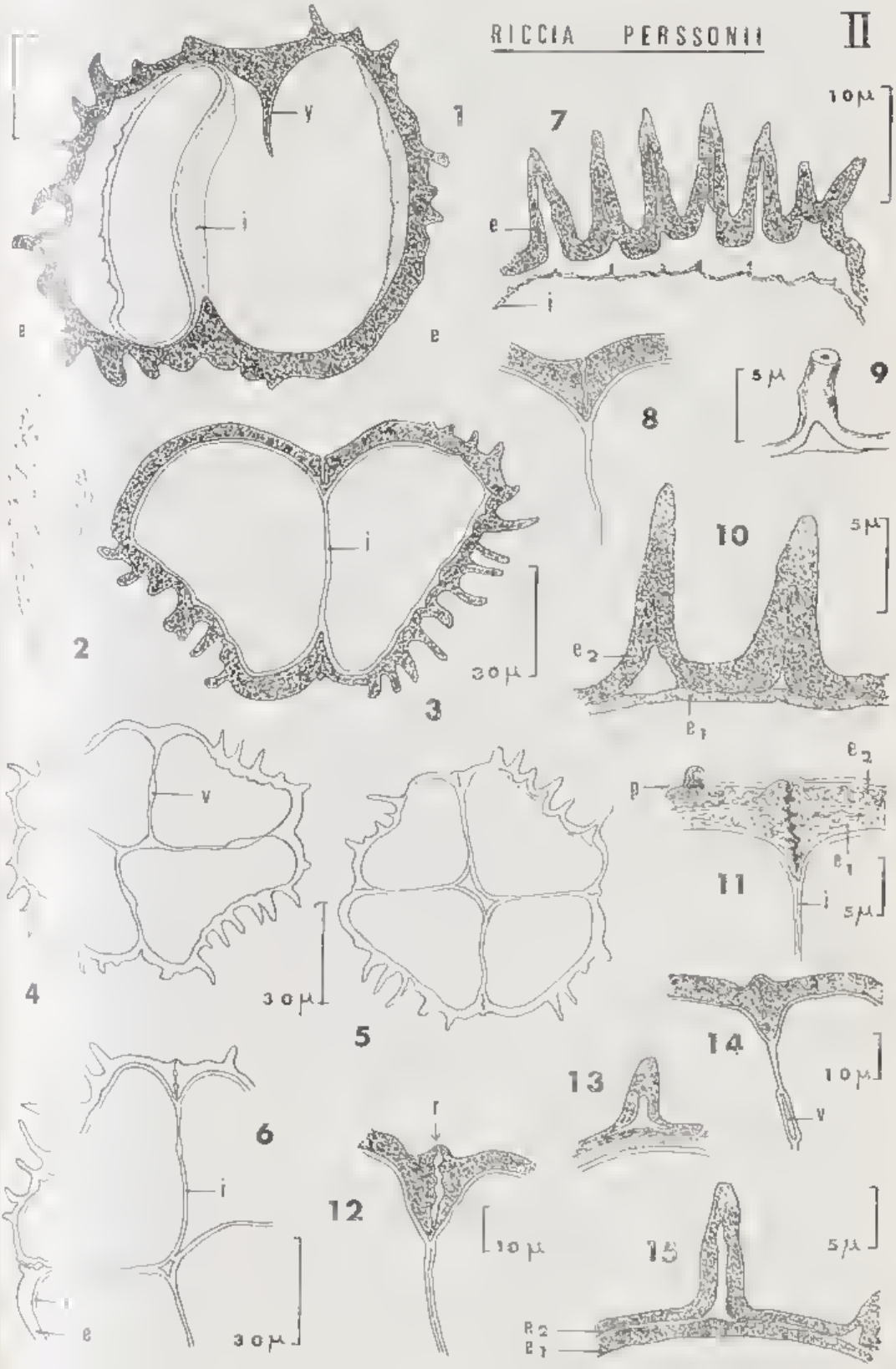
La rupture de l'exine sur la ligne de contact des spores s'effectue assez facilement. Deux observations, du moins, semblent le prouver : 1) sur une section de la tétrade, on note que, dans le sillon correspondant à la limite de 2 spores, la matière constituant l'exine n'est pas continue : une série de vides successifs indique une ligne de rupture possible (pl. II, 11, 12, r) ; 2) on place entre lame et lamelle des tétrades bien hydratées et l'on écrase légèrement les tétrades par une simple pression sur la lamelle ; l'exine se rompt alors, au niveau des sillons divisant les spores, en 4 éléments qui se séparent et laissent apparaître les spores fortement liées les unes aux autres et entourées de leur intine (pl. I, 14).

La paroi des spores de Bryophytes et, plus particulièrement, des spores de *Riccia* a fait l'objet d'un petit nombre seulement de travaux et l'on

---

Pl. II. — *Riccia Perssonii* Khan. (Raynal 5651). — 1 : section de 2 spores voisines perpendiculairement au plan de la tétrade. — e = exine ; i = intine ; v = formation de l'exine en biseau entre 2 spores. — 2 : fragment de l'intine, vu par la face externe (fines granulations et réseau granuleux). — 3 : section de 2 spores d'une tétrade ; la cloison séparant les spores est seulement formée par l'intine. — 4, 5, 6 : sections des 4 spores parallèlement au plan de la tétrade ; v = lacune correspondant au décollement des 2 feuillets de l'intine formant la cloison entre les spores. — 7 : section d'un fragment du sporoderme au niveau des plus longues épines. — 8 : rupture de l'exine au niveau de 2 spores. — 9 : une épine arrachée de la surface du sporoderme et sectionnée au sommet ; le point noir représente la section du canal médian. — 10 : section de l'exine montrant, semble-t-il, deux assises $e_1$ et $e_2$. — 11 : section du sporoderme au niveau de deux spores sur laquelle sont visibles l'intine (i), l'exine formée probablement de deux assises ($e_1$ et $e_2$), un tubercule venant de $e_2$ et, peut-être, une enveloppe externe mince (pl. — 12 : rupture de l'exine (e) au contact de 2 spores. — 13 : section d'une épine courte montrant la lacune sous-jacente. — 14 : contact de 2 spores, en section et décollement des 2 intines (v). — 15 : section de l'exine ; remarquer la lacune médiane des épines et un espace vide mince entre $e_1$ et $e_2$.

Source MNHN, Paris




Source MNHN, Paris

a coutume de signaler, notamment dans les manuels, les recherches déjà anciennes mais très sérieuses et devenues classiques, d'un certain nombre de Bryologues ou de Cytologistes dont R. Beer (1906) et C. A. Black (1913).

Du travail de R. Beer concernant les spores de *R. glauca* on peut conclure que, les parois formées immédiatement après la séparation de la cellule-mère en 4 spores ayant disparu avec l'âge, il doit rester, à la maturité des spores : deux parois externes qui ont, à un moment donné, été séparées par une couche de mucilage, et une endospore née tardivement et qui entoure le cytoplasme de la spore.

D'après C. A. Black, on doit trouver, à la maturité des spores, chez *R. Frostii* : une exospore munie de prolongements, teintée de jaune puis noircissant, puis en direction centripète, une couche striée et, contre le cytoplasme, l'endospore.

Ces interprétations de deux auteurs ayant travaillé, il est vrai, sur des espèces différentes, ne sont pas semblables en tous points. Cependant, on en déduit que l'enveloppe des spores mûres pourrait comprendre 3 assises : l'une interne, mince, l'endospore (ou intine) et deux autres extérieures à celle-ci, nettement plus épaisses.

Or, nous avons vu chez *R. Perssonii* une intine mince et une exine épaisse, donc, seulement 2 assises. Cependant, sur quelques sections de tétrades, l'exine semble composée de deux assises. Les deux observations suivantes peuvent nous le faire croire : 1) Au niveau de la face distale des spores, on trouve parfois contre l'intine une assise peu épaisse (à peine 2 μ de hauteur), non plissée, d'un brun rouge clair ; puis, vers l'extérieur, une assise plus épaisse (3 μ d'épaisseur environ) fortement plissée en section et dont les plis correspondent aux sections des épines et des tubercules ; entre ces deux assises, sous les epines, un espace vide, de section à peu près triangulaire, correspondant à la partie centrale creuse des épines et des tubercules (pl. II, 10, $e_1$, $e_2$) ; en outre, parfois, un vide extrêmement mince (moins de 1 μ) sépare ces deux feuillets de l'exine. Cet aspect en deux feuillets étroitement accolés l'un à l'autre, ou laissant entre eux un vide très mince pourrait s'expliquer soit par le contact de deux assises d'origine différente (endexine et ectexine), soit par une variation dans la constitution de l'exine au cours de sa formation, soit encore par un retrait de la substance pendant la constitution de l'exine. 2) Dans la partie la plus épaisse de l'exine, au contact de deux spores, il semble que deux assises peuvent être distinguées : l'une, externe, d'un brun un peu violacé, l'autre interne, plus nettement brun-rouge, toutes deux granuleuses-filamenteuses (pl. II, 11, $e_1$, $e_2$). Les tubercules et les épines sont le prolongement de la partie (assise ?) la plus externe de l'exine.

Une *périne* existe-t-elle autour des spores de *R. Perssonii* ? Plusieurs auteurs ont parlé de la présence d'une périne enveloppant les spores de Bryophytes. P. N. Mehra et H. L. Mehra, par exemple (1939, p. 381), ont décrit et représenté autour des spores de *Stephensoniella brevipedunculata* Kash. une périspore épaisse et jaune traversée par les lamelles nées de l'exine.

Chez *R. Perssonii*, aucune périspore épaisse n'est visible, du moins à la maturité ou vers la maturité des spores. Par contre, dans un très

Source MNHN, Paris

nombre de cas, peut-être chez des spores n'ayant pas atteint leur te maturité, j'ai pu observer, à l'extérieur de l'exine, une assise gène, très mince (1 μ environ) et pâle qui semble interrompue au p des tubercules (pl. II, 11, p). Actuellement, il est impossible d s'il s'agit d'un phénomène de réfringence ou d'une fine membrane oppant l'exine. J'espère que des travaux ultérieurs préciseront nt.

### III. — Germination des spores

nt donnée la constitution de la tétrade et la coalescence des spores, tie du tube germinatif ne peut s'effectuer que par la face distale ores restées accolées en tétrades.

près nos observations faites sur les sections minces, aucun pore g natif n'existe sur la paroi sporale et aucun point de faible résistance ut être décelé par l'observation au microscope.

s essais de germination ont tous échoué. La raison en est, sans doute, au t que les collecteurs avaient traité leur récolte au Hg Cl2. Les tét des, restées longtemps sur le milieu de culture étaient cependant bie gonflées. Une légère pression a provoqué la sortie d'un jet de matière hy e par une déchirure de la paroi, déchirure produite au pôle distal d acune des spores. On peut supposer que là existe une résistance mo lre et que, par conséquent, le tube germinatif pourrait bien sortir par pôle distal (Pl. I, 15).

### IV. — Degré d'évolution du « R. Perssonii »

On considère généralement (voir, par exemple, H. Inoue, 1960, p. 169) que l'union permanente des spores en tétrades représente un caractère pri tif. Les documents fossiles, en ce qui concerne les *Riccia*, ne nous app tent malheureusement pas confirmation de ce fait : le genre *Ric-cinp* qui, très probablement appartient aux Ricciaceae, est connu seu ment par son thalle ; on a vu les tétrades tétraédriques de *Ricci-spor* s mais ce genre n'appartient pas aux Bryophytes, malgré son nom. La disposition isobilatérale des spores correspond aussi, sans doute, à un caractère évolutif.

A ce propos, S. A. Khan raisonne de la façon suivante : les plantes sup ieures présentent les deux types de tétrades (rhomboïdales et tétra-édri ues) ; les thallophytes sont plus anciens que les plantes supérieures ; les tétrades isobilatérales (donc rhomboïdales) n'existent, dans le genre *Ric a*, que chez *R. Perssonii* ; donc la tétrade rhomboïdale pourrait être plus récente que la tétrade tétraédrique.

Ce raisonnement semble juste. Essayons de le prolonger. S. A. Khan, en 1957, décrit un *Riccia Arnellii* dont les tétrades sont bâties suivant les deux types à la fois. J'ai aussi observé, dans un spécimen qui appartient à *R. Curtisii* ou à une espèce très voisine, un très petit nombre de tétrades rhom oïdales se mêlant à des tétrades tétraédriques. A. V. Duthie et S. C esIDE (1936) signalent un cas semblable chez *R. Curtisii*. D'autre part parmi les tétrades tétraédriques de *Geothallus*, W. Doyle (1962, pl. 11, b) trouve aussi des tétrades rhomboïdales. Elles sont la conséquence de la disposition des noyaux lors de la division de la cellule-mère des

Source MNHN Paris

spores : au lieu de se placer à égale distance les uns des autres, ils se disposent dans un même plan, donnant des spores « en croix ».

Ce qui est, dans les trois derniers cas, un accident ou l'indication d'une tendance évolutive, devient, chez *R. Perssonii*, la règle établie, le résultat d'une évolution dans le temps.

La disparition de l'exine sur les faces proximales des spores pourrait aussi servir d'argument pour dire que *R. Perssonii* est plus évolué que les *Riccia* à tétrades tétraédriques.

## V. — Distribution géographique

*Riccia Perssonii* est connu en trois localités extrêmement éloignées les unes des autres :

1) Au *Pakistan Oriental*, à Dacca, sur la vase ombragée du bord d'un étang.

2) Dans le SW Africain, Okavango-Gebiet, Omatako, sur sable humide, leg. Volk, 2059.

3) Au Mali, sur la rive sablo-vaseuse plate du Niger, Bamako E, liste de Baguineda, 3 km E de la route de Ségou, leg. J. et A. Raynal, 1.4.1960, nº 5651.

On peut expliquer cette distribution de deux façons : 1) ou bien l'espèce, très ancienne, a eu une distribution très vaste et subsiste seulement en 3 points ; 2) ou bien existant, par exemple au Pakistan Oriental, elle a atteint l'Afrique par l'une des deux voies possibles. Ces voies sont mises en évidence par les diverses cartes publiées par L. Croizat dans son Manual of Phytogeography (1952, voir en particulier les fig. 47, 50, 54, 85, 101) ou dans « Space, Time and Form » (1962, ex. fig. 22 et 24). D'après L. Croizat, l'une des voies normales de distribution des espèces venues de l'Inde passe par le N de l'Arabie et gagne la Méditerranée. Donc, *R. Perssonii* a pu suivre ce chemin puis redescendre ensuite par un « track » le long de la partie orientale de l'Afrique, peut-être jusqu'à l'Ethiopie ; de là partaient, vraisemblablement, des chemins traversant l'Afrique ; l'espèce a donc pu emprunter l'un de ces chemins en direction du Niger et un autre en direction du SW Africain. La seconde voie possible partant du Pakistan ou d'une région peu éloignée se dirige, au contraire, vers le S de l'Inde, traverse, en direction du SW ce qui est actuellement l'Océan Indien, atteint l'Afrique directement vers l'Ethiopie ou un peu plus au S et suit enfin les voies transversales africaines.

La découverte du *Riccia Perssonii* dans d'autres localités permettrait, par l'établissement de jalons successifs, de vérifier si l'une des hypothèses est vraisemblable.

## Bibliographie

Arnell (S.). — Hepaticae of South Africa. Stockholm 1963, 411 pp., 290 fig.

Beer (R.). On the development of the spores of *Riccia glauca* (*Ann. Bot.*, **20**, 1906, p. 275-289, pl. 21-22).

Black (C. A.). — The morphology of *Riccia Frostii* Aust. (*Ann. Bot.*, 27, 1913, p. 511-532, pl. 37-38).

Croizat (L.). — Space, time, form : The biological synthesis. Caracas, 1962, 882 p., 85 fig.

— Manual of phytogeography, Caracas, 1952.

Source MNHN, Paris

(W. T.). The morphology and affinities of the liverwort *Geothallus*. *Calif. Public. Bot.*, **33**, 3, 1962, p. 185-268, pl. 1-16, 9 fig.).

HE (A. V.) et GARSIDE (S.). Studies in South African Ricciaceae. I. ree annual species : *R. plana* Taylor, *R. cupulifera* sp. nov., and *R. Cur-* T. P. James (*Trans. Roy. Soc. South Africa*, **24**, 1936, p. 93-133, pl. VII, ig.).

(H.). — Studies in spore germination and the earlier stages of game-hyte development in the Marchantiales (*Journ. Hattori Bot. Lab.*, **23**, 0, p. 148-191, 17 fig.).

(S. A.). — *Riccia Perssonii* S. A. Khan : A new and interesting species n East Pakistan (*Svensk. Bot. Tidskr.*, **49**, 3, 1955, p. 433-436, 2 fig.). tudies in Ricciaceae of East Pakistan, 1. New and little known species Riccia (*The Bryologist*, **60**, 1957, p. 28-32, 5 fig.).

(P. N.) et MEHRA (H. L.). Life-history of *Stephensoniella brevi-lunculata* Kash. (*Proc. Ind. Acad. Sc.*, **9**, 5, 1939, p. 287-314, 3 fig. + fig.).

Source MNHN, Paris

# Die Wirkung von Kinetin auf die Protonemaentwicklung verschiedener Laubmoosarten (1)

von Hans Brandes (2)

*Summary.* The effect of kinetin on bud induction has been studied on the protonemata of *Funaria hygrometrica*, *Leptobryum piriforme*, *Dicranum scoparium*, *Polytrichum commune* and *Polytrichum formosum*.

1. In all mosses tested, kinetin effected the differentiation from caulonema cell to prebud. 2. Kinetin treatment is successful in increasing bud number and shortening the time lapse between germination and budding. 3. The later the kinetin treatment, the higher the number of buds. 4. After kinetin treatment protonemata of the « Polytrichum type » show buds in a « Hexenring », the induction of ventral buds cannot be influenced.

***

## A. Einleitung

Das gesetzmässig wachsende Laubmoosprotonema bietet mit dem Differenzierungsschritt von der Caulonemazelle zur Knospenanlage für die Untersuchung morphogenetischer Prozesse gewisse Vorteile gegenüber höheren Pflanzen, da der Differenzierungsort nicht in zusammenhängenden Zellverbänden verborgen sonderen mit einfachen Mitteln ohne Veränderungen des Systems zu beobachten ist.

Über die Kinetinwirkung auf Moosprotonemen liegen bereits mehrere Ergebnisse vor. Eine eindeutige Kinetinwirkung scheint ausschliesslich auf den Differenzierungsschritt von der Caulonemazelle zur Knospenanlage beschränkt zu sein. Durch Kinetin lässt sich die Zahl der angelegten Knospen erhöhen (Gorton und Eakin 1957 ; Mitra und Allsopp 1959 ; Jahn 1964). Der Zeitpunkt der Knospenbildung wird durch Kinetin vorverlegt (Bopp und Brandes 1961). Bei unphysiologisch hohen Kinetinkonzentrationen lässt sich eine allgemeine Wachstumshemmung feststellen (Bopp und Brandes 1961).

In der vorliegenden Arbeit sollte untersucht werden, ob der Kinetineffekt innerhalb der Klasse der Laubmoose einheitlich ist und ob sich durch diese Untersuchungen neue Anhaltspunkte über den Mechanismus der Kinetinwirkung gewinnen lassen.

Nach dem Ort der Knospenanlage lassen sich die Protonemen der Laubmoose in zwei Gruppen einteilen :

(1) Teil einer Dissertation der Fakultät für Natur- und Geisteswissenschaften der Technischen Hochschule Hannover.

(2) Institut für Botanik. T. H. Hannover, Allemagne.

Source MNHN, Paris

Bei *Leptobryum, Funaria* und verschiedenen Bryumarten werden die Knospen in einem bestimmten Abstand vom Mittelpunkt des etwa kreisförmigen Protonemas angelegt. Die Knospen stehen in einem « Hexenring » (Funariatyp : Bopp 1965).

Bei *Polytrichum commune, Polytrichum formosum* und einigen anderen Moosen werden die ersten Knospen dagegen im Zentrum des etwa kreisförmigen Protonemas entweder in Einzahl (*P. formosum*) oder in einer kleinen Gruppe (*P. commune*) angelegt (Polytrichumtyp : Bopp 1965).

Bei der Auswahl der zu untersuchenden Arten wurde darauf geachtet, dass beide Typen durch verschiedene Arten vertreten waren.

## B. — Material und Methode

Für die Versuche wurden Sporen von folgenden Arten benutzt :

1. *Funaria hygrometrica* Sibth. Stamm I, Ernte Hannover 1963 ;
2. *Leptobryum piriforme* (L.) Schimper, Ernte Hannover 1963 ;
3. *Dicranum scoparium* (L.) Hedwig, Ernte Winsen/Aller 1963 ;
4. *Polytrichum commune* L., Ernte Barsinghausen 1963 ;
5. *Polytrichum formosum* Hedwig (= *P. attenuatum* Menz.), Ernte Barsinghausen 1963 ;

Die Protonemen wurden in Einsporkulturen unter sterilen Bedingungen in Petrischalen (Ø 9 cm) herangezogen. Als Nährsubstrat diente Knop-Agar von folgender Zusammensetzung : 1,00 g $Ca(NO_3)_2$ ; 0,25 g $KH_2PO_4$ ; 0,25 g $MgSO_4$ ; 0,25 g KCl ; 20,00 g Federkiel-Agar (vorgewässert) ; Spur Fe-Komplex (Edta-Komplex) ; 1 000 ml $H_2O$ bidest.

Kinetin (N.B. Co Cleveland/Ohio USA) wurde dem Nährsubstrat vor der Sterilisation zugegeben.

In den meisten Versuchen fand die Cellophan-Methode Anwendung (Bopp, Jahn und Klein 1964), die zum Teil dahingehend abgewandelt wurde, dass jedes einzelne Protonema auf einem Cellophan-Blättchen herangezogen wurde (Bopp und Brandes 1964).

Als Kulturraum diente eine Klimakammer mit Leuchtstoffröhren (Osram L. 65w/15) und einem Lichtfeld mit 3 000 bis 1 000 Lux (Feldgröße 2,40 × 1,60 m). Die Raumtemperatur betrug 20°C ; die Anzucht der Protonemen erfolgte im 20-Stunden-Tag.

Die Untersuchung der Protonemen (Messungen, Knospenzählungen ..) wurde mit einem Mikroskop bei verschiedenen Vergrösserungen vorgenommen.

## C. — Experimenteller Teil

### 1. Protonemen mit Pflänzchen im « Hexenring » (Funariatyp).

#### a) *Funaria hygrometrica* Sibth.

Nach der Keimung der Sporen entwickelt sich zunächst ein Protonema aus Chloronemazellen. Bei einer bestimmten Grösse des Protonemas werden Caulonemen angelegt, die die Voraussetzung für die Knospenbildung sind. Unter standardisierten Bedingungen werden die ersten Knospen bei einer bestimmten « kritischen Grösse » des Protonemas angelegt (Bopp und Brandes 1961).

Durch Kinetinbehandlung lässt sich die Anzahl der Knospen beträchtlich erhöhen und der Zeitpunkt der Knospenanlage deutlich vorverlegen

Source MNHN, Paris

(GORTON und EAKIN 1957; MITRA und ALLSHIPP 1959; JAHN 1961, BOPP und BRANDES 1964). Auf die Sporenkeimung und das Protonemawachstum hat Kinetin bei Konzentrationen unter 5 mg Kinetin/l keinen Einfluss. Bei Kinetinbehandlung ist die « kritische Grosse » — das heisst die Grosse, bei der die ersten Knospen am Protonema angelegt werden — wesentlich kleiner als diejenige von Kontroll-Protonemen (BOPP und BRANDES 1961). Die durch Kinetin induzierten Knospen unterscheiden sich von normal angelegten Knospen während der Anfangsentwicklung nicht. Auch Kinetin-Knospen können nur an Caulonemazellen angelegt werden; es kommt stets zur Bildung eines « Hexenringes », das heisst, die Knospen werden erst in einem bestimmten Abstand vom Zentrum des Protonemas angelegt (JAHN 1964).

Bei *Funaria hygrometrica* ist die Wirksamkeit des Kinetins demnach auf einen bestimmten Zelltyp, der sich morphologisch und physiologisch von den anderen Zellen abhebt, begrenzt.

b. - *Leptobryum piriforme* (L.) Schimper.

Die Anfangsentwicklung des Protonemas von *Leptobryum piriforme* ähnelt der von *Funaria hygrometrica* sehr stark. Wie bei *Funaria* erfolgt bei einer bestimmten Grosse des Protonemas ein kontinuierlicher Übergang vom Chloronema zum Caulonema, was sich besonders deutlich in den immer schräger werdenden Querwänden dokumentiert. Sehr früh tritt eine Braunfärbung der Wände der Caulonemen auf; zum Teil ist bereits die Wand der Spitzenzelle deutlich pigmentiert.

Die Knospenanlage erfolgt stets nach der Bildung von Caulonemen. Die Knospen stehen in einem schmalen « Hexenring » (PRINGSHEIM 1921). Der genaue Zeitpunkt der Knospenanlage ist schwer festzustellen, da die Knospen sehr klein sind und häufig von Chloronemazellen verdeckt werden.

Bei einer Kinetinbehandlung der Protonemen kommt man zu ähnlichen Ergebnissen wie bei *Funaria*. Besonders deutlich ist die Kinetinwirkung dann, wenn man Protonemen nach verschieden langer Vorkultur auf Kinetin-Agar umsetzt.

TABELLE 1.

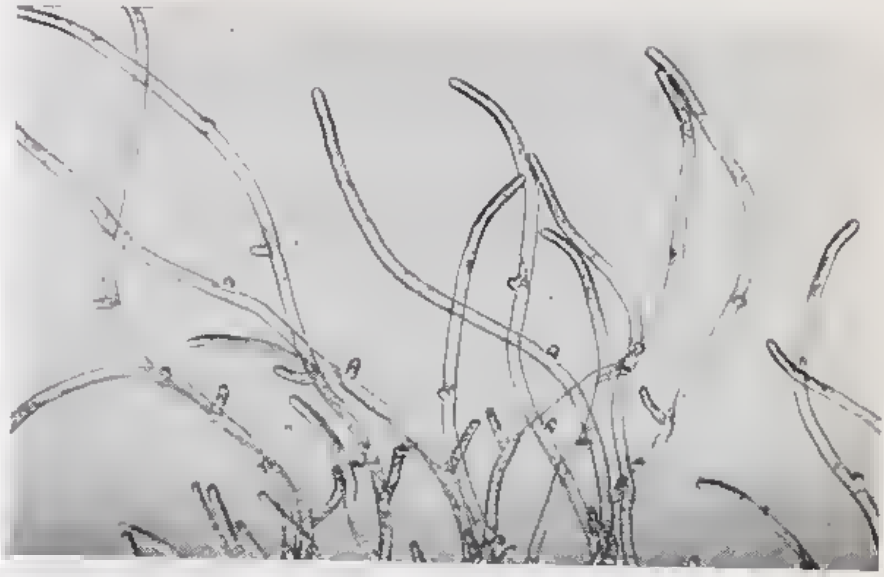
Abhängigkeit der durch Kinetin induzierten Knospenanlage vom Zeitpunkt der Kinetinbehandlung (Leptobryum piriforme).

| Umsetztermin (Tag) | Knospenanlage (Tag) | Anzahl der Knospen (*) | Hexenring Ø in mm |
|---|---|---|---|
| 12. | 16. | 20 | 4,8 |
| 14. | 18, | 30 | 7,8 |
| 17. | 21. | 150 | 10,6 |
| 20. | 24. | 200 | 17,5 |
| Kontrolle nicht umges. | 24. | 65 | 17,0 |

Umgesetzt auf Kinetin-Agar (1 mg Kinetin/l).
Mittelwerte aus 10 Protonemen.
(*) Anzahl der Knospen 4 Tage nach dem Umsetztermin.

Der Knospenbildungstermin ist bei Kinetinbehandlung um etwa 8 Tage gegenüber Kontrollen vorverlegt. Die Zahl der Knospen ist um so grösser je später ein Protonema auf Kinetin-Agar umgesetzt wird (Tab. 1).

Source MNHN, Paris



I. — *Polytrichum commune*. Caulonemen eines 11 Tage alten Protonemas. Vergrosserung : 100 ×.

Abb. 2. — *Polytrichum commune*. Caulonemazelle mit schräger Querwand und beginnender Verzweigung. Vergrösserung : 150 ×.

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source MNHN, Paris

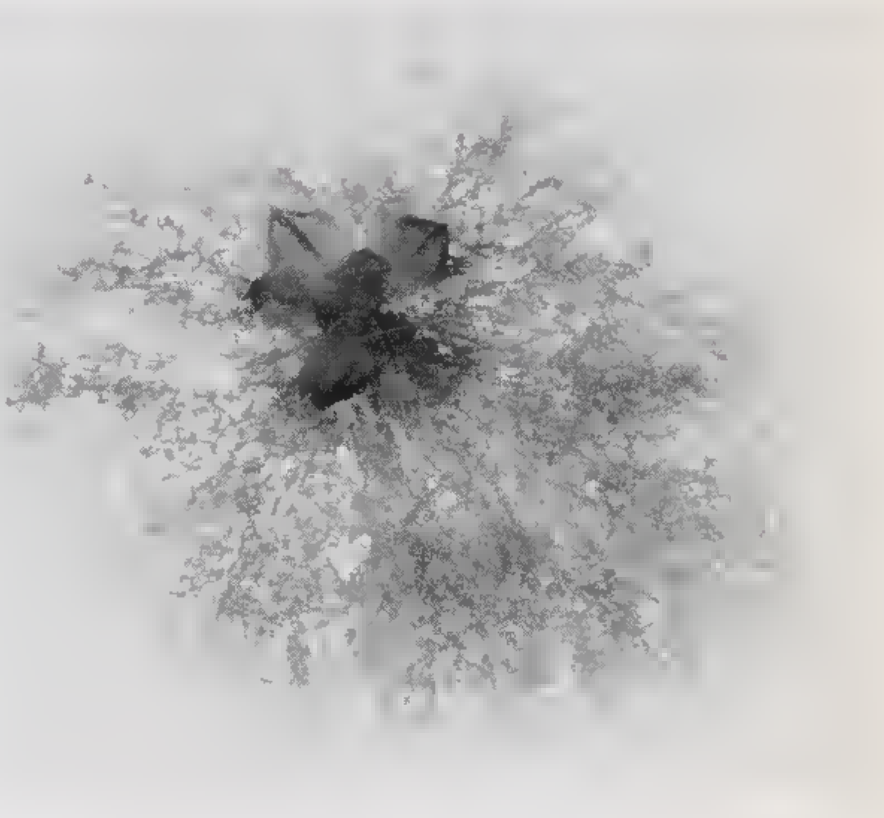
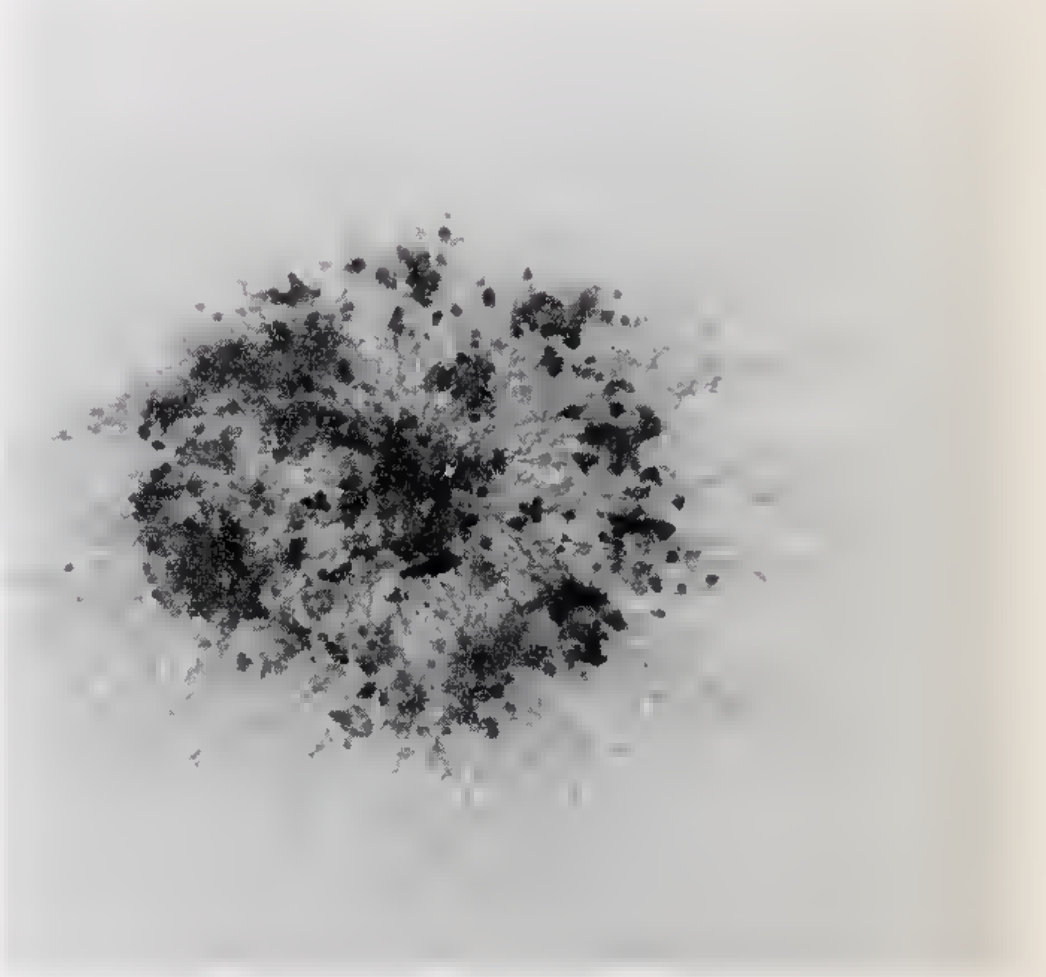


Abb. 3. — *Polytrichum commune*. 5 Wochen altes Protonema mit zentralem Pflänzchen. Vergrösserung : 3 ×.

BIBL DU MUSEUM D'HIST NATUR

Source MNHN, Paris



*Polytrichum commune*. 5 Wochen altes Protonema mit künstlich induzierter Hexenring ; Vorkultur auf Knop-Agar, nach 4 Wochen auf Kinetin-Agar umgebettet mg Kinetin l). Vergrösserung : 3 ×.

BIBL DU MUSEUM D HIST. NATUR

Source MNHN, Paris

Es werden allerdings nicht so hohe Knospenzahlen erreicht wie bei *Funaria* (Bopp und Brandes 1961). Der « Hexenring » ist in den meisten Fällen kreisrund und sehr schmal ; es reagiert also nur ein kleiner Bereich der Caulonemen auf die Kinetinbehandlung. Die Knospen wachsen innerhalb von wenigen Tagen zu Pflanzchen heran.

Setzt man die vorkultivierten Protonemen sehr früh auf Kinetin-Agar um (z. B. nach 12 Tagen), so wird häufig neben dem durch Kinetin induzierten « Hexenring » ein zweiter Ring angelegt, der etwa die Grösse des « Hexenring »-Durchmessers von Kontroll-Protonemen hat. Setzt man die Protonemen sehr spät um (z. B. nach 21 Tagen), dann fällt der durch Kinetin induzierte « Hexenring » mit dem der Kontrollen zusammen.

c) *Dicranum scoparium* (L.) Hedwig.

Aus den Sporen entwickelt sich zunächst ein Chloronema mit kurzen Zellen (40 µ × 20 µ). Nach 4 Wochen werden unter den standardisierten Kulturkammerbedingungen die ersten Caulonemen angelegt. Es handelt sich dabei um blasse Zellfäden mit schrägen Querwänden (100 µ × 10 µ). Die ersten Knospen sind nach einer Kulturzeit von etwa 6 Wochen an den Protonemen zu erkennen.

Bei einer Kultur auf Kinetin-Agar erfolgt die erste Knospenanlage bis zu 1 Woche früher als bei Kontroll-Protonemen. Die Anzahl der Knospen ist bei Kinetinbehandlung beträchtlich erhöht. Genaue Zahlenangaben lassen sich bei Dicranum scoparium nicht machen, da die Protonemen polsterförmig wachsen und damit eine mikroskopische Untersuchung erschwert ist.

Bei einer Vorkultur auf Cellophan-Blättchen und anschliessender Kinetinbehandlung lässt sich das bei *Funaria* und *Leptobryum* gewonnene Ergebnis bestätigen : die Anzahl der angelegten Knospen ist um so grösser je später das Protonema mit Kinetin in Berührung kommt (Jahn 1961 ; Bopp und Brandes 1964).

2. Protonemen mit Mittelpflanzchen (Polytrichumtyp).

a) *Polytrichum commune* L.

Aus den Sporen von *Polytrichum commune* entwickelt sich zunächst ein Chloronema. Nach einer 11-tägigen Kultur hebt sich — ähnlich wie bei *Funaria* — ein heller Strahlenkranz von Caulonemen deutlich vom Chloronema ab (Abb. 1 und 2). Die ersten Knospen werden nach 21 Tagen im Zentrum des Protonemas angelegt. Bei mikroskopischer Untersuchung zeigt sich, dass die ersten Knospen stets in unmittelbarer Nachbarschaft der Sporen angelegt werden. Nach einer 5-wöchigen Kultur sind auch ausserdem vereinzelt Pflänzchen zu beobachten.

Werden die Protonemen auf Cellophan-Blättchen herangezogen, so erhält man nach dem Umsetzen auf Kinetin-Agar (1 mg Kinetin/l) je nach Umsetztermin verschiedene Ergebnisse :

Setzt man nach 7 Tagen auf Kinetin-Agar um, so erfolgt die Knospenanlage nicht vor den Kontroll-Protonemen. Die Zahl der Knospen ist nicht erhöht.

Setzt man die Protonemen erst nach 21 Tagen auf Kinetin-Agar um, so werden innerhalb von wenigen Tagen sehr viele Knospen angelegt. Die zusätzlich zu den zentralen Knospen angelegten Knospen liegen in einem « Hexenring » an den Caulonemen, an denen bei Kontroll-Proto-



Source MNHN Paris

nemen nur vereinzelt Knospen zu beobachten sind. Die Anlage der Zentralknospen lässt sich durch Kinetin weder beschleunigen noch vermehren. Wenn die Zahl der Knospen innerhalb des « Hexenringes » dennoch erhöht ist, so liegt das daran, dass die Caulonemen nicht nur radial nach aussen wachsen sondern zum Teil auch ins Zentrum. Ausserdem werden im zentralen Teil des Protonemas vereinzelt auch Caulonemen angelegt, die dann bei Kinetinbehandlung mit der Anlage von Knospen reagieren.

b. *Polytrichum formosum* Hedwig.

Das Chloronema, welches sich zunächst aus der Spore entwickelt, geht nach etwa 8 Tagen aussen kontinuierlich in hellere Faden mit zum Teil schrägen Querwänden über. Nach 21 Tagen wird im Protonemazentrum gewöhnlich eine Knospe angelegt. Später können dann direkt neben der ersten Knospe noch weitere Knospen gebildet werden. Aussen an den Caulonemen werden spontan nur selten Knospen angelegt ; ein « Hexenring » tritt also nicht auf.

Auf Cellophan-Blättchen vorkultivierte und später auf Kinetin-Agar umgesetzte Protonemen zeigen eine deutliche Reaktion auf die Kinetinzugabe. Die Zahl der an den Caulonemen angelegten Knospen ist beträchtlich erhöht. Genaue Zahlenangaben sind dadurch erschwert, dass die Protonemen normalerweise polsterförmig in die Höhe wachsen.

Zwingt man die Protonemen dadurch, dass man sie zwischen zwei Cellophan-Blättchen wachsen lässt dazu, dass sie sich flächenförmig ausbreiten, so erhält man etwas übersichtlichere Versuchsobjekte. Es zeigt sich dann, dass die Anzahl der Mittelknospen auch bei *Polytrichum formosum* durch Kinetin nicht zu beeinflussen ist.

## D. — Diskussion

Bei allen untersuchten Moosarten entwickelt sich aus der Spore zunächst ein Chloronema. Erst wenn das Chloronema eine bestimmte Grösse hat, kommt es zur Differenzierung von Caulonemen.

Bei *Funaria*, *Leptobryum* und *Dicranum* bildet das Caulonema unter den angegebenen Kulturbedingungen die Voraussetzung für die Anlage von Pflänzchen. Bei *Polytrichum commune* und *Polytrichum formosum* werden am Caulonema nur vereinzelt Knospen angelegt. Die ersten Pflänzchen entstehen im Zentrum des Protonemas aus einer Zelle oder aus wenigen Zellen.

Die Kinetinwirkung ist bei sämtlichen bisher untersuchten Moosarten auf den von der Caulonemazelle zur Knospe führenden Differenzierungsschritt beschränkt. Eine Ausnahme bilden nur Kinetinkonzentrationen über 5 mg Kinetin/l ; bei diesen Konzentrationen kommt zu der Knospeninduktion eine allgemeine Wachstumshemmung.

Folgende Arten wurden bisher mit Kinetin getestet :

1. *Tortella caespitosa* (Gorton und Eakin 1957 ; Gorton, Skinner und Eakin 1957) ;
2. *Pohlia nutans* (Mitra und Allsopp 1959) ;
3. *Splachnum ampullaceum* (Maltzahn 1959) ;
4. *Ceratodon purpureus* (Szweykowska 1961 ; 1962 ; Szweykowska und Mackowiak 1962) ;
5. *Funaria hygrometrica* (Szweykowska und Mackowiak 1962, Jahn 1961 ; Bopp und Brandes 1961 ; Iwasa 1965) ;

Source MNHN, Paris

1 *Leptobryum piriforme*
2 *Dicranum scoparium*
3 *Polytrichum commune*
4 *Polytrichum formosum*
} (BRANDES 1966).

Die Protonemen des Polytrichumtyps, die normalerweise nur im Zentrum Knospen anlegen, lassen sich mit Hilfe von Kinetin an peripher gelegenen Caulonemen Knospen induzieren; es entsteht ein « Hexenring » (Abb. 1), der normalerweise nur bei Protonemen des Funariatyps vorkommt. Wie in Untersuchungen von KLEIN (1966) gezeigt werden konnte, lassen sich auch Protonemen von *Funaria hygrometrica* durch Zugabe von Aktivkohle zum Nährboden dazu bringen, im Zentrum des Protonemas eine Knospe anzulegen. In beiden Fällen, bei *Polytrichum* und *Funaria*, steht die zentrale Knospe (oder Knospen) an der ersten Zelle oder einer der ersten Zellen, die aus der Spore ausgekeimt sind. Durch Kinetinbehandlung lässt sich die Anlage dieser zentralen Knospen weder beschleunigen noch vermehren. Da diese zentralen Knospen in jedem Falle schon an einem sehr kleinen Protonema angelegt werden, kann angenommen werden, dass die in Frage kommenden Zellen auch ohne Kinetin schon durch natürliche Auslösesubstanzen zur Knospenanlage angeregt werden.

Anders liegen die Verhältnisse bei den Knospen, die am Caulonema entstehen. Normalerweise bringen nur vereinzelte Caulonemazellen Knospenanlagen hervor; bei *Funaria* über 100 pro Protonema, bei *Polytrichum commune* wesentlich weniger. Durch eine Behandlung mit einem natürlichen, vom Protonema produzierten Stoff (Faktor II : KLEIN 1966), lässt sich die Zahl der reagierenden Caulonemazellen bei *Funaria* beträchtlich erhöhen und der Zeitpunkt der Reaktion vorverlegen (KLEIN 1966).

Durch eine Kinetinbehandlung lassen sich noch wesentlich mehr Zellen zur Reaktion bringen. Dabei spielt für die Reaktionsfähigkeit das Alter der Zellen eine Rolle. Jede Caulonemazelle macht eine Entwicklung durch, die sie während einer bestimmten Zeitspanne in die Lage versetzt, den Differenzierungsschritt zur Knospe zu vollziehen. Besonders deutlich wird dies beim Protonema von *Leptobryum piriforme*, bei dem stets nur ein sehr schmaler « Hexenring » entsteht. Das bedeutet, dass bei diesem Objekt die Zeitspanne, in der die Zellen sich in dem für die Knospenbildung günstigen Entwicklungszustand befinden, viel kürzer ist als bei *Funaria*.

Die einleitend gestellte Frage, ob der Kinetineffekt innerhalb der Gruppe der Laubmoose einheitlich ist, kann nach den aufgeführten Versuchen eindeutig mit Ja beantwortet werden, es treten nur quantitative Unterschiede auf.

Unter Berücksichtigung aller bisherigen Untersuchungen über die Wirksamkeit des Kinetins bei der Auslösung von Differenzierungsvorgängen scheint diese Substanz für die kurzfristige Induktion des Differenzierungsschrittes von der Caulonemazelle zur Knospenanlage besonders gut geeignet zu sein. Auf Grund der Einheitlichkeit der Kinetinwirkung auf Moosprotonemen scheint die Annahme berechtigt, dass das Kinetin eine natürliche morphogenetische Substanz zu ersetzen vermag. Eine Deutung des Wirkungsmechanismus des Kinetins ist mit Hilfe der beschriebenen Versuche jedoch noch nicht möglich.

Source MNHN, Paris

Zusammenfassung

1. Die Kinetinwirkung ist bei sämtlichen untersuchten Moosarten auf den Differenzierungsschritt von der Caulonemazelle zur Knospenanlage beschränkt.

2. Bei Kinetinbehandlung ist die Anzahl der Knospen erhöht und der Zeitpunkt der Knospenanlage vorverlegt.

3. Die Anzahl der angelegten Knospen ist um so grösser je später das Protonema mit Kinetin in Berührung kommt.

4. Bei Protonemen des Polytrichumtyps stehen die Knospen nach Kinetinbehandlung in einem « Hexenring ». Die Anlage der zentralen Knospen lässt sich durch Kinetinbehandlung weder beschleunigen noch vermehren.

***

Ich danke Herrn Professor Dr. Martin Bopp für sein Interesse an der Arbeit.

Literaturverzeichnis.

Bopp (M.), 1965. Die Morphogenese der Laubmoose als Beispiel eines morphogenetischen Systems. (*Ber. dtsch. Bot. Ges.*, **78**, 44-54).

Bopp (M.), Jahn (H.) und Klein (B.), 1964. — Eine einfache Methode das Substrat während der Entwicklung von Moosprotonemen zu wechseln. (*Rev. Bryol. Lichénol.*, **33**, 219-223).

Bopp (M.) und Brandes (H.), 1964. — Versuche zur Analyse der Protonemaentwicklung der Laubmoose. II. Über den Zusammenhang zwischen Protonemadifferenzierung und Kinetinwirkung bei der Bildung von Moosknospen. (*Planta*, **62**, 116-136).

Brandes (H.), 1966. Der Wirkungsmechanismus des Kinetins bei der Induktion von Knospen am Protonema der Laubmoose. (Dissertation, Hannover 1966).

Gorton (B.S.) and Eakin (R.E.), 1957. Development of the gametophyte in the moss *Tortella caespitosa*. (*Bot. Gaz.*, **119**, 31-38).

Gorton (B.S.), Skinner (C.S.) and Eakin (R.E.), 1957. Activity of some 6-substituted purines on the development of the moss *Tortella caespitosa* (*Arch. Biochem. Biophys.*, **66**, 493-496).

Iwasa (Kozo), 1965. Chemical control of morphogenesis in moss protonema.

Jahn (H.), 1964. Der Einfluss von Kinetin auf die Anlage der Stämmchen von *Funaria hygrometrica* Sibth. (*Flora*, **154**, 568-588).

Klein (B.), 1966. Untersuchungen über endogene und exogene Faktoren, die die Knospenbildung von *Funaria hygrometrica* beeinflussen. (Dissertation, Hannover 1966).

Maltzahn (K.E.v.), 1959). - Interaction between kinetin and indoleacetic acid in the control of bud reactivation in *Splachnum ampullaceum* (L.) Hedw. (*Nature*, 183, 60-61).

Mitra (G. C.) and Allsopp, 1959. Effects of kinetin, gibberellic acid and certain auxins on the development of shoot buds on the protonema of *Lobelia nudnus*. (*Nature*, **183**, 974-975).

Pringsheim (E.), 1921. — Physiologische Studien an Moosen. (*Jb. wiss. Bot.* **60**, 499).

Szweykowska (A.), 1961. Kinetin-induced formation of gametophores in dark cultures of *Ceratodon purpureus*. (*J. Exp. Bot.*, **14**, 137-141).

Szweykowska (A.), 1962. - The effects of kinetin and I.A.A. on shoot development in *Funaria hygrometrica* and *Ceratodon purpureus*. (*Acta Soc. Bot. Poloniae*, **31**, 553-557).

Szweykowska (A.) and Mackowiak (T.), 1962. — On the development of gametophytes in *Funaria hygrometrica* and *Ceratodon purpureus* in liquid cultures. (*Acta Soc. Bot. Poloniae*, **31**, 269-274).

Source MNHN, Paris

# Les Hépatiques de quelques îles occidentales d'Écosse

par † J. Courtetaire (1)

Dans la partie septentrionale de la Grande-Bretagne, entre l'archipel des Hébrides et les Hautes-Terres d'Écosse, se trouvent des îles de grandeur variable. Leur situation et leur nature géologique en font des fragments du socle calédonien écossais.

Mes récentes récoltes d'Hépatiques provenant des îles de Skye, Rhum, Coll, Tiree et Mull m'ont permis d'examiner un des aspects de la bryologie de cette région. En plus de la valeur floristique proprement dite de l'ensemble insulaire, j'ai voulu essayer de préciser quelques rapports phytogéographiques.

Ceci n'est qu'un résumé de cette étude que je donne ici en ne voulant considérer que les résultats et les interprétations les plus exacts.

## I. La flore hépaticologique

Les cinq îles dont j'ai étudié les Hépatiques présentent un aspect général assez voisin. D'altitude très moyenne (200 à 250 mètres) elles présentent les landes caractéristiques du domaine atlantique peuplées par une végétation de Nanophanérophytes et de Chamaephytes.

Je vais indiquer successivement pour chaque île étudiée la flore hépaticologique en mentionnant pour chaque espèce d'Hépatique sa distribution générale.

### 1) L'île de Skye.

C'est la plus septentrionale des îles étudiées ; voici les Hépatiques que l'on y trouve :

| | |
|---|---|
| *Trichocolea tomentella* (Ehrh.) Dum. : | Circ.-submont. |
| *Cephaloziella Massalongui* (Spr.) K.M. : | Atlantique |
| *Nardia geoscyphus* (De Not) Lindb. : | Circumboréale |
| *Lophocolea alata* Mitt. : | Circumboréale |
| *Lophocolea bidentata* (L.) Dum. : | Circumboréale |
| *Lophocolea heterophylla* Dum. : | Circumboréale |
| *Diplophyllum albicans* (L.) Dum. : | Circumboréale |
| *Douinia ovata* (Dicks.) Buch. : | Oréoatlantique |
| *Scapania compacta* (Roth.) Dum. : | Médit.-atlant. |
| *Radula complanata* (L.) Dum. : | Circumboréale |
| *Cololejeunea minutissima* Schiffn. : | Euryatlantique |

(1) Laboratoire de Botanique, Faculté des Sciences, Toulouse.

Source MNHN, Paris

| | |
|---|---|
| *Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) Lindb. : | Circumboréale |
| *Microlejeunea ulicina* (Tayl.) Evs. : | Euryatlantique |
| *Frullania dilatata* (L.) Dum. : | Eurasiatique |
| *Pellia Fabbroniana* Raddi. : | Circumboréale |
| *Metzgeria furcata* (L.) Dum. : | Cosmopolite |
| *Conocephalum conicum* (L.) Dum. : | Circumboréale |
| *Lunularia cruciata* (L.) Dum. : | Submédit.-cosmop. |
| *Marchantia polymorpha* L. : | Cosmopolite |
| *Anthoceros laevis* L. : | Circumboréale |

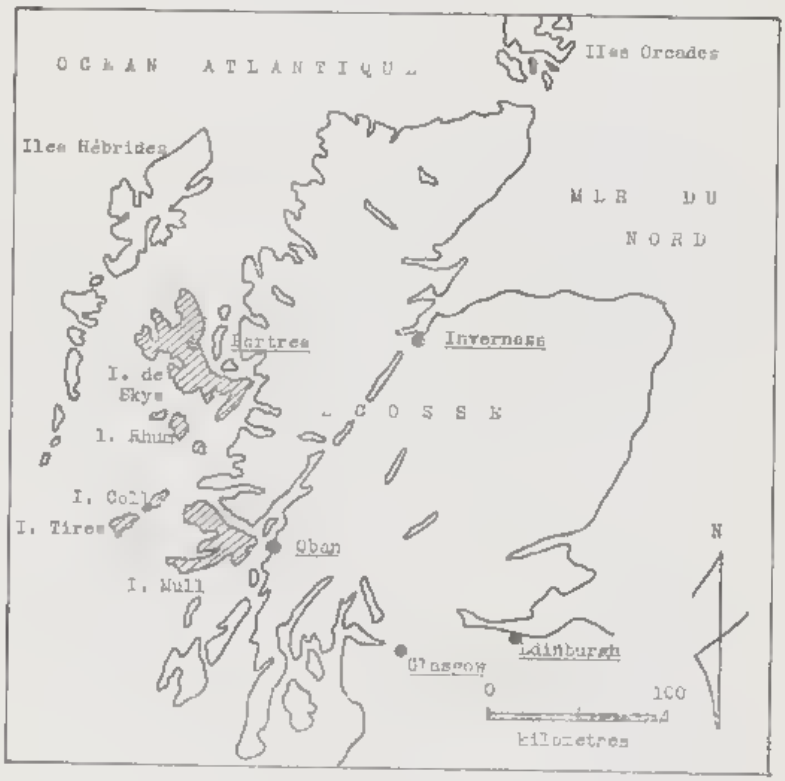



FIG. 1. — Localisation des îles qui font l'objet de l'étude hépaticologique (partie hachurée de la carte).

2) **L'île de Rhum.**

Plus petite que la précédente elle n'en possède pas moins une riche flore d'Hépatiques :

| | |
|---|---|
| *Trichocolea tomentella* (Ehrh.) Dum. : | Circ.-submont. |
| *Lepidozia replans* (L.) Dum. : | Circumboréale |
| *Plectocolea subelliptica* K.M. : | Euraméricaine |
| *Diplophyllum albicans* (L.) Dnm. : | Circumboréale |
| *Scapania compacta* (Roth.) Dum. : | Médit.-atlant. |
| *Radula complanata* (L.) Dum. : | Circumboréale |
| *Cololejeunea minutissima* Schiffn. : | Euryatlantique |
| *Microlejeunea ulicina* (Tayl.) Evs. : | Euryatlantique |
| *Frullania dilatata* (L.) Dum. : | Eurasiatique |

Source MNHN, Paris

| | |
|---|---|
| *Metzgeria furcata* (L.) Dum. : | Cosmopolite |
| *Conocephalum conicum* (L.) Dum. : | Circumboréale |
| *Marchantia polymorpha* L. : | Cosmopolite |

3) **L'ile de Coll.**

Dans cette petite île on trouve 10 espèces d'Hépatiques :

| | |
|---|---|
| *Lepidozia replans* (L.) Dum. : | Circumboréale |
| *Calypogeia fissa* (L.) Raddi. : | Euryatlantique |
| *Plectocolea subelliptica* K.M. : | Euraméricaine |
| *Sphenolobus alatus* Mitt. : | Circumboréale |
| *Bouinia ovata* (Dicks.) Buch. : | Oréoatlantique |
| *Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) Lindb. : | Circumboréale |
| *Microlejeunea ulicina* (Tayl.) Evs. : | Euryatlantique |
| *Frullania dilatata* (L.) Dum. : | Eurasiatique |
| *Pellia Fabbroniana* Raddi. : | Circumboréale |
| *Lunularia cruciata* (L.) Dum. : | Submédit.-cosmop. |

4) **L'ile de Tiree.**

Voisine de l'île de Coll, c'est la plus occidentale des îles qui font l'objet de cette étude. Les Hépatiques récoltees sont les suivantes :

| | |
|---|---|
| *Lepidozia replans* (L.) Dum. : | Circumboréale |
| *Cephaloziella Massalongui* (Spr.) K.M. : | Atlantique |
| *Nardia geoscyphus* (De Not) Lindb. : | Circumboréale |
| *Saccogyna viticulosa* (Mich.) Dum. : | Médit.-atlant. |
| *Bouinia ovata* (Dicks.) Buch. : | Oréoatlantique |
| *Radula complanata* (L.) Dum. : | Circumboréale |
| *Cololejeunea minutissima* Schiffn. : | Euryatlantique |
| *Pellia Fabbroniana* Raddi. : | Circumboréale |

5) **L'ile de Mull.**

Située à l'Ouest d'Oban elle constitue une partie des Highlands du Nord dont elle possede la végétation particulière. Au point de vue bryologique on note les espéce d'Hepatiques qui suivent :

| | |
|---|---|
| *Trichocolea tomentella* (Ehrh.) Dum. : | Circ.-submont. |
| *Lepidozia reptans* (L.) Dum. : | Circumboréale |
| *Calypogeia fissa* (L.) Raddi. : | Euryatlantique |
| *Jungermania sphaerocarpa* Hook. : | Circ.-mont. |
| *Plectocolea subelliptica* K.M. : | Euraméricaine |
| *Huloscyphus polyanthus* (L.) Corda. : | Circumboréale |
| *Saccogyna viticulosa* (Mich.) Dum. : | Médit.-atlant. |
| *Bouinia ovata* (Dicks.) Buch. : | Oréoatlantique |
| *Radula complanata* (L.) Dum. : | Circumboréale |
| *Cololejeunea minutissima* (Sm.) Schiffn. : | Euryatlantique |
| *Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) Lindb. var. *planiuscula* Lindb. : | Circumboréale |
| *Microlejeunea ulicina* (Tayl.) Evs. : | Euryatlantique |
| *Frullania dilatata* (L.) Dum. : | Eurasiatique |
| *Pellia Fabbroniana* Raddi. : | Circumboréale |
| *Lunularia cruciata* (L.) Dum. : | Submédit.-cosmop. |
| *Marchantia polymorpha* L. : | Cosmopolite |

Source MNHN, Paris

A l'issue de cette étude floristique, on doit remarquer l'importance de la végétation hépaticologique dans cet ensemble insulaire bien déterminé. Pour comprendre toute la valeur de cette flore il faut envisager son rôle phytogéographique ; c'est un aspect important de l'histoire des flores resté trop longtemps inutilisé.

## II. — Considérations phytogéographiques.

A la suite de travaux récents, l'hépaticologie peut être considérée de nos jours comme une science pouvant conduire à des déductions phytogéographiques rigoureuses.

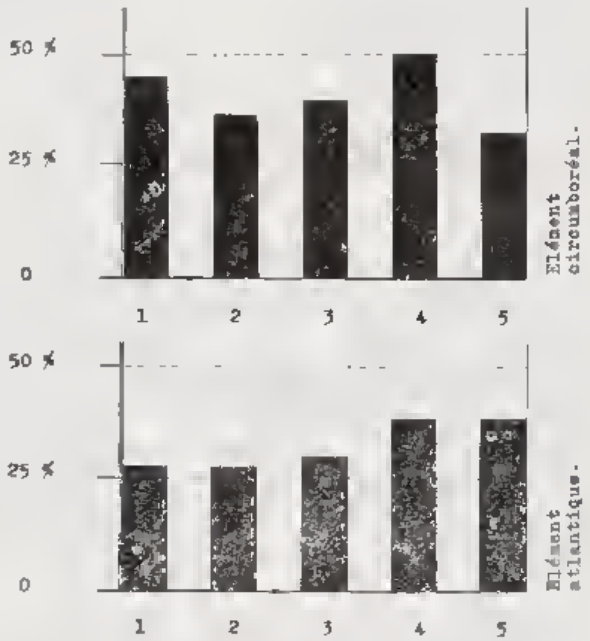



Fig. 2. Diagrammes comparatifs des éléments atlantique et circumboréal ; les pourcentages s'entendent par rapport à la flore hépaticologique de chaque station insulaire (1 = île de Skye, 2 = î. Rhum, 3 = î. Coll, 4 = î. Tiree, 5 = î. Mull).

Les Hépatiques possèdent en effet une aire de dispersion nettement limitée et aussi une absence de variation spécifique. Sous ce dernier aspect G. Chalaud (1927) écrit avec justesse : « on ne connaît aucune espèce endémique dans les montagnes de l'hémisphère Nord, pas plus aux Pyrénées qu'aux Alpes, aux Carpathes, dans la Forêt-Noire ou dans les chaînes de l'Amérique du Nord. Tout se passe comme si depuis l'époque glaciaire aucune espèce nouvelle n'était apparue dans ce groupe ».

Examinons donc quelques aspects géobotaniques de la flore hépaticologique des îles écossaises.

### 1) Les éléments de la flore.

Les 26 espèces d'Hépatiques peuvent être groupées sous le rapport de leur aire de dispersion géographique. On les ramène assez facilement à 4 types d'éléments fondamentaux :

— *cosmopolite* (espèces présentes dans les deux hémisphères) :
*circumboréal* (espèces de l'hémisphère Nord) ;
*atlantique* (espèces du domaine atlantique) ;
— *méditerranéen* (espèces du domaine méditerranéen).

Source MNHN, Paris

suivant ces affinités, on peut donner la répartition numérique de la étudiée plus haut. On obtient la liste suivante :

| | | |
|---|---|---|
| lement cosmopolite | | 2 |
| lement circumboreal | | 16 |
| espèces circumboréales S.S. | 12 | |
| · espèce euraméricaine | 1 | |
| espèce eurasiatique | 1 | |
| – espèce montagnarde | 1 | |
| · espèce submontagnarde | 1 | |
| lément atlantique | | 5 |
| – espèces subatlantiques | 2 | |
| – espèces euryatlantiques | 3 | |
| lément méditerranéen | | 3 |
| espèce subméditerranéenne | 1 | |
| – espèces médit.-atlantiques | 2 | |
| | | 26 |

ique numériquement importants, les éléments cosmopolite et nboréal offrent peu d'intérêt par suite du manque de caractéristique de urs divers représentants.

ant donné la situation des stations écossaises il n'est pas surprenant de ouver un élément atlantique assez bien représenté (le cinquième de la re). Le groupe des espèces subatlantiques rassemble des formes qui peu ent pénétrer plus à l'Est ; c'est le cas de *Cephaloziella Massalongui*, *Du nia ovata*. Il faut citer à part *Saccogyna viticulosa* que P. Allorge indique comme une sub-atlantique manifestant des tendances méditerranéennes.

Les euryatlantiques appartiennent exclusivement au domaine atlantique européen et américain. C'est le cas de *Microlejeunea ulicina*, *Cololejeunea minutissima* et *Calypogeia fissa*.

Ce groupe n'a qu'une individualité relative car certaines espèces se rattachent aux formes méditerranéennes. Ainsi, *Cololejeunea minutissima*, bien corticicole très commune dans les stations écossaises, a de nettes affinités méridionales (Espagne, Italie, Dalmatie, Algérie, Tunisie...).

L'élément mediterranéen n'est représenté que par 3 espèces sur les 26 de la flore ; son importance numérique est faible mais son intérêt n'est pas à négliger. Dans le groupe des formes subméditerranéennes, c'est-à-dire surtout présentes dans la région méditerranéenne, il faut mentionner *Lunularia cruciata*. Toutefois cette espèce a un caractère assez cosmopolite qui atténue sa valeur d'indicateur floristique (2).

Parmi les méditerranéennes-atlantiques deux espèces doivent être mentionnées : *Scapania compacta* et *Saccogyna viticulosa*. Cette dernière forme a déjà fait l'objet d'une remarque ce qui montre la fragilité des déterminations trop strictes.

Vue sous son aspect général, la flore insulaire étudiée presente une valeur non négligeable ; je vais essayer d'en préciser son importance relative en envisageant la répartition dans chaque île.

(2) Chalaud ne la considère pas nécessairement comme une espèce méditerranéenne mais comme une espèce qui s'est maintenue au milieu de flores venues postérieurement.

Source MNHN, Paris.

2) **Répartition des éléments floristiques.**

En établissant les diagrammes comparatifs des divers types d'éléments (fig. 2 et 3), on peut en déduire quelques remarques intéressantes.

Si on considère tout d'abord l'élément circumboréal, on n'est pas étonné de constater son importance. Ainsi il constitue la moitié de la flore hépaticologique de l'île Tiree, 45 % de celle de l'île de Skye et plus de 30 % dans les 3 autres îles.

L'élément cosmopolite, représenté par 2 espèces seulement, a une répartition qui semble complémentaire de la précédente. Dans l'île Tiree par exemple il n'y a aucune espèce cosmopolite, dans l'île de Skye l'élément cosmopolite représente 12 % de la flore et pour les îles Rhum et Coll il est voisin de 20 %.

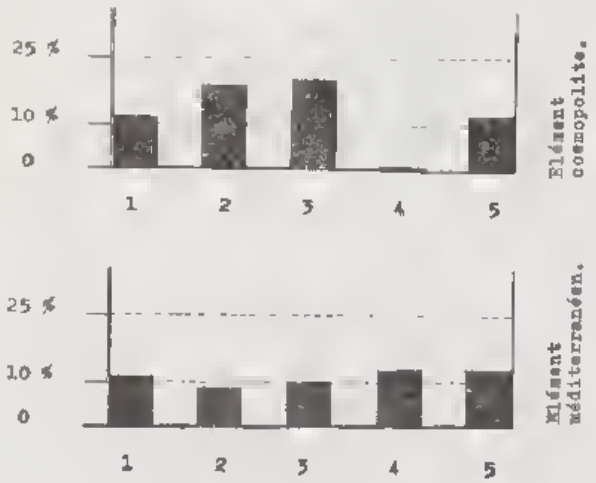



FIG. 3. — Diagrammes comparatifs des éléments méditerranéen et cosmopolite. (même légende que pour la fig. 2).

Quant à la répartition de l'élément atlantique, on remarque que son importance varie entre 28 % et 40 % et va en croissant du Nord au Sud. Cette constatation est sûrement à rapprocher de la situation des îles les plus méridionales. Celles-ci sont en effet plus ouvertes aux influences atlantiques et ne sont pas protégées par l'archipel des Hébrides. Ainsi l'île Tiree qui est la plus occidentale possède-t-elle la proportion la plus importante des Hépatiques « atlantiques ».

L'élément méditerranéen est présent dans chacune des stations insulaires. Dans les îles Tiree et Mull il constitue 14 % de la flore ; dans l'île de Skye il en forme 12 % et dans l'île Coll 10 %. Il faut remarquer encore ici que ce sont les îles méridionales qui ont la répartition la plus forte : ceci est assez conforme aux données géobotaniques.

***

Ainsi, l'étude des Hépatiques de 5 îles occidentales d'Écosse a permis de préciser la flore et surtout d'établir quelques remarques phytogéographiques. Ces dernières montrent tout l'intérêt qu'offre la flore cryptogamique (particulièrement les Bryophytes) dans les grands travaux de synthèse. Jusqu'à présent on a trop souvent négligé ces résultats.

Source MNHN, Paris

# Études sur le *Bruchia vogesiaca* Schwägr.

par Ernest-J. Bonnot (1)

Le genre *Bruchia* Schwägr. 1824, non compris les *Sporledera* Hamp. qui y furent rattachés comme sous-genre par C. Müller-Hal., compte 4 espèces en Amérique du N, 5 en Amérique du S, 2 en Europe occidentale, 2 en Afrique australe, 2 en Australie-Tasmanie et 1 récemment décrite du Japon. Sa répartition apparaît donc comme amphiatlantique et amphipacifique. Si la cléistocarpie, trait fondamental de l'organisation du porogone de ce genre, a soulevé d'importantes discussions d'ordre systématique et phylogénétique, les faits phytogéographiques qui le concernent ne semblent pas moins intéressants. A l'occasion de la découverte d'une nouvelle localité française de *Bruchia vogesiaca* Schwägr., nous nous proposons de reprendre quelques-uns des problèmes posés par cette espèce, son écologie et ses affinités avec le *Bruchia longicollis* N-américain. Nous établirons ensuite l'aire de répartition de l'espèce *Bruchia vogesiaca* et tenterons de l'expliquer.

## I. — « Bruchia vogesiaca » Schwägr. dans la basse vallée de la Saône

Au cours d'une excursion du Laboratoire de Botanique de la Faculté des Sciences de Dijon, le Prof. F. Bugnon récoltait sur les sables tourbeux de la lande étrépée de Pont-Seille (Saône-et-Loire) un échantillon assez abondant d'une Bryale de taille infime mais extrêmement fertile. Il eut l'amabilité de nous la soumettre : il s'agissait sans conteste du *Bruchia vogesiaca*, espèce que nous avions examinée peu de temps auparavant à l'Herbier de l'Institut Botanique de Strasbourg. Depuis lors, le *Bruchia* a été revu à différentes reprises à Pont-Seille par nous-même, puis par le Prof. M. Bizot, et nous l'y avons trouvé en quantité suffisante pour en distribuer des exemplaires au fascicule 1962 de la *Société d'Échanges de Muscinées* de P. Cuynet, sous les nº 1882 (M. Bizot) et 1906 (E. Bonnot), ainsi qu'à l'*Annual Exchange* 1963 de la British Bryological Society (E. Bonnot). En avril 1963, nous l'avons revu dans la lande inondée, puis à nouveau en juillet 1965 dans des conditions mésophiles.

Sur la rive gauche de la Saône, à l'E du département de Saône-et-Loire, le paysage géobotanique de Pont-Seille (commune de Sermoyer) est tout à fait particulier. Le substratum pédogénétique est formé de dunes quaternaires récentes, d'âge néolithique, s'étendant sur près de 200 ha ; leur hauteur atteint 1 m au S de la Seille, 2 m au N, et elles portent

(1) Laboratoire de Botanique, Faculté des Sciences, Dijon.

Source MNHN, Paris

une végétation arénicole à recouvrement variable, souvent faible. L'étude géologique en a été faite par H. Tintant (Les dunes quaternaires de la vallée de la Saône en Saône-et-Loire, *Bull. scientif. de Bourgogne*, XX, 1960, 101-104). Il s'y est installé çà et là un *Corynephoretum canescentis* et une lande à *Calluna vulgaris* dont les compositions floristiques ont été précisées par M. Bidault (Sur l'existence du *Corynephoretum canescentis* en Bourgogne, *Ibid.*, XX, 1960, 49-56). En outre, la topographie dunaire mollement vallonnée et l'existence d'une nappe phréatique peu profonde déterminent des dépressions à végétation hygro- et hydrophile : mares à *Glyceria fluitans*, *Ranunculus divaricatus*, *R. aquatilis*, *Iris pseudacorus*, *Sparganium ramosum*, *Scirpus palustris*, *Potamogeton natans*, *Hottonia palustris*, etc. ; marécages à *Arundo phragmites*, *Typha latifolia*, *Carex vesicaria*, *C. stricta*, *Menyanthes trifoliata*, *Scutellaria galericulata*, etc. ; tourbière et lande tourbeuse à Sphaignes, Muscinées acidiphiles et *Drosera*, où la végétation caractéristique est à base d'éléments subocéaniques : *Juncus acutiflorus*, *J. effusus*, *Carex echinata*, *C. lepontina*, *Drosera intermedia*, etc., et d'éléments circumboréaux : *Carex lasiocarpa*, *Drosera rotundifolia*, *Lycopodium inundatum*. La tourbière évolue d'une part vers la lande ensablée sèche peuplée de *Calluna vulgaris*, *Rhacomitrium canescens* et *Syntrichia ruraliformis*, d'autre part vers l'*Alnetum tourbeux*, faciès « arboré » à *Alnus glutinosa*, *Rhamnus frangula*, *Betula alba*, accompagnés de *Molinia caerulea*. Tourbière et lande tourbeuse sont de-ci de-là piétinées par le bétail et « étrépées » par les horticulteurs en quête de substrats très acides, ce qui crée des « places vides », nues ou presque. C'est dans l'un de ces espaces à faible compétition végétale que le *Bruchia* s'est installé sur le sable tourbeux noir et sur la tourbe dénudée et quelquefois inondée. Le contexte écologique et le peuplement végétal représentent un *Lycopodio-Rhynchosporetum albo-fuscae* (Paul) All. et Gaume ; les *Rhynchospora* semblent manquer mais le groupement est puissamment caractérisé par *Lycopodium inundatum* et *Drosera intermedia* ; s'il est incomplet, c'est vraisemblablement parce qu'il est ici proche de sa limite orientale d'extension, mais il n'en indique pas moins le microclimat océanique de l'environnement. Dans leur description du groupement en Sologne, Allorge et Gaume (1) ont montré que ce « groupement trouve son optimum sur les sables siliceux plus ou moins « mêlés de matières organiques (mince couche de tourbe de Sphaignes « et feutrage d'Algues)... ; il possède en propre plusieurs espèces d'écologie très spéciale, le *Lycopodium* en particulier, qui reste sans doute « la plante la plus caractéristique du groupement... Lorsque les Sphaignes « hygrophiles ou subxérophiles envahissent le groupement, plusieurs « espèces disparaissent... L'association a une durée assez courte, mais elle « peut se réinstaller sur des sables ou sur la tourbe artificiellement dénudés « ou maintenus tels : on la rencontre, par suite, assez souvent sur les « chemins sablonneux qui traversent les landes humides, où elle se réfugie. « Dans certains cas, cette association est donc sous l'influence directe de « l'homme ». Toutes ces données phytodynamiques s'appliquent admirablement à la lande tourbeuse de Pont-Seille ! Et il n'est pas inutile de rappeler que Malcuit (*Arch. de Bot.*, II, 1929, mémoire n° 6) a signalé ce groupement atlantique dans la haute vallée de la Saône, où le *Bruchia* existe également, quoique dans un biotope tout autre.

A Pont-Seille, le *Bruchia* se conduit localement en excellent pionnier

Source MNHN, Paris

tourbe arénacée nue, grâce d'une part à sa fertilité (très nombreuses ules liberant des myriades de spores) et d'autre part à l'active proli- ion de son protonéma persistant qui forme de minces feutrages ou moins étendus, à la manière d'Algues filamenteuses. Hormis *opodium inundulum*, les deux *Drosera* et quelques germinations de ne, il est accompagné d'autres Muscinées : *Solenostoma cremulatum* ) Mitt. et sa var. *gracillima* (Sm.) Hook., couverts de périanthes, et les longues et fines tiges tantôt constituent des feutrages presque tantôt s'intriquent avec le protonéma du *Bruchia* ; *Atrichum undu-* var. *minor* Web. et M. ; *Dicranella heteromalla*, forme très petite à pédicelle, en peuplements denses surtout sur les parties verticales etits murs de tourbe (c'est à tort que Husnot indique que cette e ne croit pas dans les tourbières ; Sarrassat l'a aussi notée dans ourbières du Massif Central, en compagnie de *Bruchia vogesiaca*) ; *quum auriculatum*, espèce océanique également pionnière de la e arénacée, en individus de petite taille aplatis sur le substrat ; *ronnium palustre* et *Sphagnum palustre*, qui marquent les faciès lus hygrophiles du groupement ; *Dicranum Bonjeani*, caractéristique Classe des *Sphagno-Caricetea fuscae* (Nordh.) Duv. ; *Polytrichum une*, qui accompagne les Sphaignes, et dont le rôle turfigène n'est négligeable. Les « gouilles » ou flaques voisines se peuplent de *Sphag- palustre* çà et là fertile et surtout de *Sphagnum inundatum* encore hydrophile. La Callune, en nombreuses germinations, prépare l'instal- de la lande tourbeuse et la véritable tourbière ne se maintient que le piétinement animal et l'étrépage.

*uchia vogesiaca* Schwagr. est une espèce nouvelle pour la bryoflore ône-et-Loire : elle ne figure pas dans le *Catalogue raisonné des Musci- de Saône-et-Loire* de Sebille et Philibert (Autun 1926-1933).

## II. — Le problème du « Bruchia longicollis » Eat. 1890

août 1889, Alexander W. Evans trouvait aux U.S.A., dans un age du New-Hampshire à 12 km au S du Mont Washington, un *Bru hia* qu'il identifiait à *B. vogesiaca*. L'année suivante, D.C. Eaton (12) lit la récolte de Evans le type d'une nouvelle espèce : *Bruchia longi- oll* Eat. dont c'est la seule localité connue (« the only known locality », Gro , 13), et encore a-t-elle disparu, puisqu'en 1890 Evans ne retrou- vait qu'une seule capsule (13), et l'année suivante la construction d'une rou détruisait la station. Ce *B. longicollis* est donc représenté seulement par type (holotype in *Cryptogamic Herbarium* du Jardin botanique de New-York) ; un isotype existerait dans l'Herbier Cardot, d'après Ro (27), mais nous n'avons pu le retrouver.

Pour Eaton, le *B. longicollis* se distingue spécifiquement de *B. vogesiaca* par les caractères suivants, que nous discutons après étude comparative avec des *B. vogesiaca* de diverses localités européennes (2) :

2. Grâce à l'obligeance de M. William C. Steere, Directeur du Jardin botanique de New-York, et de M. Clark T. Rogerson, Curator of the *Cryptogamic Herbarium*, que nous remercions ici très vivement, nous avons obtenu communication de cet holotype de *B. longicollis*, accompagné de la lettre de Evans à E.G. Britton à son sujet. Notre gratitude va également à Mmes Allorge et Jovet-Ast pour les recherches qu'elles nous ont permises et facilitées dans l'*Herbier bryologique* du Muséum national d'Histoire naturelle

Source MNHN, Paris

1) *Une taille plus forte.* Le tableau des mensurations (tableau I) montre que la taille est en réalité un caractère très variable chez *B. vogesiaca* ; elle est comprise entre 3 et 11 mm, les exemplaires nettement les plus petits étant ceux récoltés par BOULAY au Hohneck et les plus grands ceux de la tourbière du Paillier à Gentioux (Creuse), lesquels sont plus forts que *B. longicollis*. Dans une même localité de *B. vogesiaca*, on observe d'ailleurs fréquemment une hétérogénéité de taille des individus.

TABLEAU I.

Mensurations comparées de la plante et de diverses parties du sporange chez *Bruchia longicollis* et *B. vogesiaca*.

| | Taille (mm) | Longueur du bec (mm) | Longueur de l'urne (mm) | Longueur du col (mm) | Longueur totale capsule (mm) | Ø spores (µ) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Bruchia longicollis* | 7-10 | 0,6 | 1,2 | 1,4 | 3,2 | 27-32 |
| *Bruchia vogesiaca* de : | | | | | | |
| 1) Hohneck | 3-5 | 0,6 | 1,1 | 0,6 | 2,3 | 18-26 |
| 2) Servance | 8-10 | 0,6 | 1,2-1,3 | 0,8-1,3 | 2,6-3,2 | 26-28 |
| 3) Pont-Seille | 9 | 0,7 | 1,2 | 1,1 | 3 | 28-30 |
| 4) Neuvic d'Ussel | 8 | 0,6 | 1,3 | 0,7-1,1 | 2,4-2,7 | 30 |
| 5) Gentioux | 9-14 | 0,7-0,8 | 1,1-1,3 | 1,1-1,3 | 2,9-3,4 | 28-32 |
| 6) Saint-Sylvestre | 6 | 0,6-0,7 | 0,8-0,9 | 0,7-0,9 | 2,2-2,4 | 28-33 |
| 7) Monte Ames | 8 | 0,75 | 1,35 | 1,2 | 3,3 | 28-33 |
| 8) Minho | 7-11 | 0,6-0,8 | 1-1,5 | 0,8-1,1 | 2,4-3,4 | 28-32 |
| 9) Nittenau | 7,5 | 0,6 | 1,15 | 0,6 | 2,35 | 28-29 |

Ce tableau donne un ordre d'idée sur les caractères quantitatifs des deux espèces ; ces derniers sont d'ailleurs fluctuants et certainement en partie soumis aux conditions du milieu. Pour les spores, il s'agit de la moyenne arithmétique entre diamètre transversal et diamètre radial, par référence à la position dans la tétrade. Évaluée sur plusieurs centaines de spores, la valeur moyenne de ce diamètre moyen s'établit à Ø 26,80 µ (échantillon de Servance, juin 1966), 27, 34 µ (Pont-Seille, août 1965), 27,35 µ (Portugal, août 1931), 28,57 µ (Espagne, juin 1927), 28, 64 µ (Vosges, 1856) ; l'état de maturité des spores peut évidemment intervenir ici.

2) *Le col de la capsule plus long et plus fortement stomatifère.* Il est vrai que le col atteint chez *B. longicollis* une longueur (1,1 mm) supérieure à celle de tous les exemplaires européens que nous avons étudiés ; certains de ces derniers s'en rapprochent cependant beaucoup (1,3 mm), et en outre cette longueur varie de 0,6 à 1,3 mm. I. THERIOT avait déjà constaté cette variabilité et a laissé dans l'Herbier bryologique du Muséum de Paris une note manuscrite au sujet des *B. vogesiaca* de la Haute-Vienne : « Col égal au sporange, plus long que dans l'échantillon des Vosges ». Quant aux stomates, ils sont sûrement aussi nombreux que chez la plante américaine (18 sur une capsule d'un exemplaire du Lac de la Triouzonne).

à Paris ; à nos confrères bryologues le Pr M. BIZOT (Dijon) et R.B. PIERROT (La Rochelle) ; à M. J. MIEGE, Directeur du Conservatoire et du Jardin botanique de Genève ; à notre ami E. KAPP, Conservateur des collections de l'Institut botanique de Strasbourg ; à M. J. DE LA COMBLE, Conservateur des collections du Musée d'Autun ; à notre confrère et ami T. POCS (Eger, Hongrie) et à M. L. VAJDA, Conservateur au Département botanique du Muséum d'Histoire naturelle de Budapest.

Source MNHN, Paris

constitution est analogue à celle figurée par EATON (12) pour *B. lon-*

*La nervure foliaire fortement excurrente.* Mais elle l'est aussi chez *B. vogesiaca* ; comme chez *Br. longicollis* le limbe, large, est constitué de cellules hexagonales-allongées. La subule qui le prolonge est formée par une nervure fortement excurrente bordée de part et d'autre par une étroite rangée de cellules subcarrées. Les feuilles sont de deux sortes : les *cremales* à limbe réduit et très longue subule, et les *comales* à limbe plus développé et plus fortement concave.

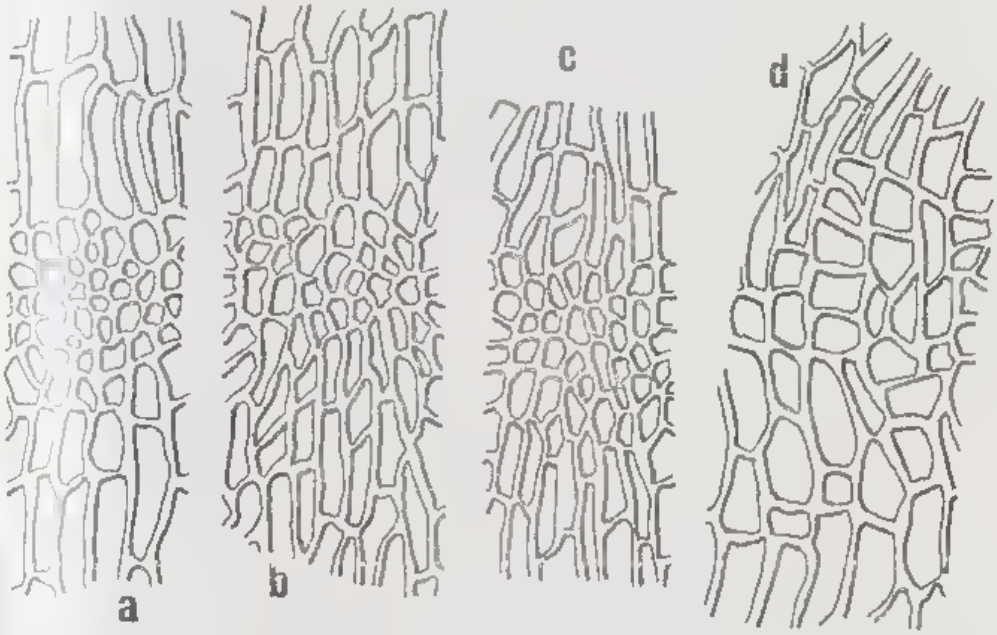



FIG. 1. — Zone de petites cellules à la base du bec de l'opercule. — a) *Bruchia longicollis* (Holotype, New Hampshire). b) *B. vogesiaca*, étang de Servance (Haute-Saône). — c) *B. vogesiaca*, Monte Ames (Espagne). — d) *Trematodon Letestui* (Gabon). Ce dernier est stégocarpe ; la fente operculaire se situerait un peu au-dessous de la partie figurée. Ces zones de cellules de petite taille ne sauraient donc correspondre à une fente operculaire rudimentaire.

1) *L'existence à la base du bec d'une ligne de déhiscence rudimentaire formée de plusieurs rangs de petites cellules déterminant un « opercule inséparable »* (fig. 1, a). Ce caractère, surtout présenté de telle manière, a beaucoup frappé les bryologues. Quand on connaît les affinités des *Bruchia* avec le genre stégocarpe *Trematodon*, on peut voir dans cette « ligne de déhiscence rudimentaire » l'indication d'un terme de passage entre des espèces de *Bruchia* parfaitement cléistocarpes et les *Trematodon*. C'est ainsi que Elisabeth G. BRITTON (6) a divisé le genre *Bruchia* en : *Eu-Bruchia*, comprenant les espèces cléistocarpes, *Trematodontoideae* à « opercule différencié mais non déhiscent », et *Sporledera*. Puis KINDBERG (20) a créé le sous-genre *Pseudotrematodon*, réunissant *Bruchia longicollis* et *B. Holanderi* Lesq. qui s'opposent par leur « opercule différencié » aux sous-genres *Eu-Bruchia* C. Müll.-Hal. et *Pyrenura* C. Müll.-Hal. Cette dernière classification est retenue par BROTHERUS (7).

Source MNHN, Paris

Mais quelle est la valeur de ce caractère ? Déjà, en 1890, A.W. EVANS démontre dans sa lettre à E.G. BRITTON (13) que la plante du New Hampshire est bien un *Bruchia*, non un *Trematodon* (3) et ajoute : « La « ligne de cellules à la partie supérieure de la capsule ne représente pas « une ligne de déhiscence. J'ai examiné un grand nombre de capsules et « en aucun cas je n'ai pu trouver un opercule distinct ou séparable. Si « vous placez cette mousse parmi les *Trematodon*, vous devrez changer « la définition de ce genre de manière considérable. » GROUT (15) fait aussi remarquer que cette soi-disant « ligne de déhiscence » est trop haut placée pour qu'il puisse s'agir d'une indication de séparation operculaire.

Nous avons repris l'étude de ce caractère chez les *Br. vogesiaca* en disséquant soigneusement le sommet des capsules. Il se montre, lui aussi, extrêmement fluctuant : les lignes de petites cellules de la base du bec y existent, parfois peu marquées comme chez les *Bruchia* du Lac de la Triouzoune, parfois aussi nettes et nombreuses que chez *Br. longicollis* comme chez les exemplaires de la Haute-Saône de DISMIER et ceux d'Espagne de P. et V. ALLORGE (fig. 1, b et c). Elles existent aussi, discrètes mais nettement visibles, chez les *Br. vogesiaca* du Hohneck. Il s'ensuit que *Br. vogesiaca*, considéré comme le type des *Eu-Bruchia* C. Müll possède le caractère donné comme fondamental chez les *Pseudotrematodon* Kindb. ! D'autre part, on peut observer de telles rangées de petites cellules à la base du bec chez des mousses à opercule fourtionnel ; elles sont tantôt contiguës à la fente operculaire comme chez *Trematodon brevicollis* ou *T. ambiguus*, tantôt séparées d'elle comme chez *T. Letestui* (fig. 1, d).

Cette zone de petites cellules ne saurait donc représenter la ligne séparatrice, non fonctionnelle, d'un opercule rudimentaire. Mais alors à quoi correspond-elle ? Il est à noter qu'elle se situe exactement au niveau de la courbure sommitale de la capsule, au raccordement du bec avec l'urne. Au cours du développement de la capsule et de l'augmentation de volume du sac sporifère, cette zone est certainement soumise à des contraintes mécaniques, d'intensité variable, exerçant une influence morphogène à l'échelle tissulaire et qui pourrait se traduire par une hétérogénéité cellulaire locale. (On a récemment montré chez des végétaux supérieurs que des déformations tératologiques, en engendrant de tels effets mécaniques, modifiaient le nombre et la taille des cellules au niveau de différents tissus).

Fondé sur un tel caractère, le sous-genre *Pseudotrematodon* est purement artificiel et l'existence de cette zone annulaire de petites cellules au sommet de la capsule de certains *Bruchia* ne peut servir d'argument pour démontrer une filiation possible entre les *Trematodon* et les *Bruchia*. Elle ne l'infirme pas non plus, d'ailleurs, et l'on peut continuer à penser, conformément à certaines vues modernes, que les *Bruchia* dérivent des *Trematodon* par évolution régressive de même que la cléistocarpie des *Pleurium* et des *Ephemerum* dériverait de la stegocarpie des *Pottia* et des *Funaria* par exemple. Mais l'argumentation doit reposer sur d'autres données, structurales (ARNAGOCDIV, 3), cytotaxinomiques (BRYAN, 8), palynologiques (MCCLYMONT, 23), ou biogéographiques. *Bruchia longicollis* doit donc rentrer dans les *Eu-Bruchia*, groupe des espèces autoïques avec *B. vogesiaca*.

(3) Comme on le voit par sa classification, E. G. BRITTON n'a pas tenu compte de la remarque de EVANS.

Source MNHN, Paris

Pour McCLYMONT, qui a fait l'étude palynologique du genre *Bruchia* (23), les *spores* de *B. longicollis* diffèrent de celles de *B. vogesiaca* par la *taille* et par *l'ornementation*. Elles seraient plus grandes chez *B. longicollis* (27 µ) que chez *B. vogesiaca* (21 µ). Les mensurations que nous avons effectuées montrent que la taille des spores de cette dernière espèce est aussi sous-estimée, et que celle des spores de *B. longicollis* est, au moins en grande partie, comprise dans le champ de variation de ce caractère chez les *Bruchia* européens. En ce qui concerne l'ornementation, McCLYMONT la définit ainsi : chez *B. vogesiaca*, « la région polaire proximale légèrement aplatie est sculptée d'asperités, et le reste de la spore porte ce qui apparaît comme des *baculi* (bâtonnets) très minces, agrégés en groupes, le tout irrégulièrement distribué ; chez *Br. longicollis*, la région polaire proximale aplatie est densément sculptée de *baculi*, le reste de la spore par des verrues granuleuses semblant formées de *baculi* de longueurs différentes fortement agrégés, avec des canaux lisses entre la plupart des verrues, et une distribution plus ou moins uniforme de ces éléments ». Ces descriptions sont précisées par les figures-diagrammes 36 (*Br. vogesiaca*) et 37 (*Br. longicollis*) et la figure-photo 15 d'une spore de *Br. longicollis*. Or, l'étude des *Bruchia* européens montre une ornementation bien variable, plus ou moins grossière, formée de groupes de bâtonnets plus ou moins épais, ayant souvent tendance à se réunir en verrues séparées par des canaux lisses. Il y a, par exemple, une grande ressemblance aux points de vue taille et ornementation, entre les spores de *B. longicollis* et celles des *B. vogesiaca* du Lac de la Frazonne, de Monte Ames et de Minho. On ne saurait y voir de différences spécifiques.

S'il y a divergence entre nos observations et celles de McCLYMONT, c'est sans doute parce que cet Auteur a disposé, comme matériel de comparaison, d'exemplaires de *B. vogesiaca* du Hohneck, ainsi qu'il l'indique lui-même (« Botanical Garden New-York, *isotype*, Hohneck, 21 août 1822, MOUGEOT et NESTLER »). Or, si on compare les *Bruchia* vosgiens à ceux des autres localités européennes, on constate que les premiers sont, dans l'ensemble, plus petits dans toutes leurs parties : taille de la plante, longueur de la capsule, du bec, du col, diamètre des spores (voir tableau 1), ces dernières montrant aussi une ornementation moins grossière. Il s'agit manifestement de la même espèce, mais d'une forme montagnarde réduite, peut-être « nanisée » par l'altitude (ici de l'ordre de 1 350 m), peut-être d'une forme physiologiquement diminuée (« Kümmerform »), occupant dans le champ de variation de l'espèce une position marginale, alors que les formes centrales véritablement représentatives de l'espèce vivent en plaine ou en basse montagne à climat moins rude. Cette réduction est bien visible sur les différents exemplaires du Hohneck que nous avons pu étudier, en particulier sur ceux des *Musci gallici* n° 202. Cela permet de comprendre les mensurations indiquées par LINDBERG (19) pour la plante : 3 à 5 mm, et pour le diamètre des spores : 18 à 21 µ, bien inférieures aux dimensions moyennes obtenues par l'étude des autres populations européennes (tableau 1).

En résumé, *Br. longicollis* Kat. et *Br. vogesiaca* Schwagr. sont très voisins. Non seulement ils ne sauraient appartenir à deux sous-genres différents, mais leurs affinités étroites et la variabilité des *Bruchia* européens permettraient aisément de rattacher le premier à *B. vogesiaca* à



Source MNHN, Paris

titre de sous-espèce, voire de variété, celle-ci ne se distinguant alors que par le col mince un peu plus long que l'urne, des spores à ornementation un peu plus grossière faite de *baculi* plus densément agrégés. Mais les deux taxons sont considérablement séparés géographiquement. Aussi, sans vouloir proposer de modification taxinomique, nous attirons l'attention sur ces affinités : elles amènent à considérer l'existence d'un signe a disjonction aréale amphiatlantique ; ce qui, compte tenu des caractères de l'aire du genre *Bruchia*, permet d'envisager pour le *B. vogesiaca* ouest-européen une souche N-américaine, et pour *B. longicollis* N-américain une valeur relictuelle (1).

6) Différents auteurs ont accordé quelque valeur systématique à *la plus ou moins grande abondance du protonéma* chez les espèces du genre *Bruchia*, où il est persistant. Chez *Br. vogesiaca* comme chez *B. longicollis*, il est formé de cellules subcarrées à parois épaisses et plus ou moins verruqueuses ; son abondance semble dépendre essentiellement de la « place libre » dont dispose le gamétophyte dans son environnement immédiat. Sur la tourbe nue par exemple, il se développe et s'étend en feutrages verts. En culture (21° et photopériode de 17 heures), il peuple rapidement le sable tourbeux.

## III. — « Bruchia vogesiaca » Schwagr. var. « meridionalis » Hsn.

Cette variété a été décrite par Husnot (19) sur une récolte effectuée à Gabarret (Landes) par de Coincy en 1873, dans le marais de Jourdan. Husnot la dit « plus grande que la plante des Vosges, à feuilles un peu « plus longues et à spores plus grosses, de 24-30 μ. » En réalité les exemplaires de Gabarret, dont la taille varie peu autour de 9 mm, ne diffèrent nullement des *Bruchia vogesiaca* auxquels nous les avons comparés et il n'y a pas lieu de maintenir pour eux le statut variétal. Que Husnot ait cru devoir créer cette variété provient encore de ce fait que les individus montagnards du Hohneck, les seuls qu'il connaissait sans doute avant 1885, sont aberrants. Comme en d'autres cas similaires, la variété est plus typique que le type !

## IV. — L'aire de « Bruchia vogesiaca » Schwagr.

Depuis 1822, date de sa découverte, cette espèce qui reste une grande rareté a été signalée dans une vingtaine de localités ouest-européennes, de la Péninsule ibérique à l'Autriche. Nous en donnons ci-dessous la liste, ainsi que la carte aréale de l'espèce (fig. 2).

*a*) Vosges. — Escarpements du Castelberg au Hohneck, sur boues

(1) Un problème identique se pose pour le *Bruchia trabasiana* De Not., espèce rarissime trouvée en Syrie et Italie du Nord. Est-ce une endémique ? Avant de l'affirmer, il conviendrait d'établir ses relations possibles avec certaines espèces américaines, telles que *B. uleana* C. Müll.-Hal, par exemple, trouvé une seule fois au Brésil : les deux espèces ont le même port général sont toutes deux paroïques et leurs spores (McClymont, 23) paraissent se ressembler au plus haut point.

Source MNHN, Paris

...ches desséchées, MOUGEOT et NESTLER, 24-IX-1822, original (5) ; ...n 1856 par MOUGEOT, « ad terram stercore vaccino imbibitam » ; ...0 par SCHIMPER et par MARTIN, de Retournemer, guide de Mougeot ; ...6 par CUNY, de Gérardmer ; en 1883 par le Dr PIERRAT ; en 1885 ...me) ; également par BOULAY, par CHALOISSEAU, et en 1899 par ...AUR.

*g)* HAUT-PALATINAT (Allemagne). Nittenau, sur la rivière Regen, ...t du Danube : bords de fossés tourbeux dans des prairies humides, *Sporledera palustris* (Dr Max PRIEM, 26), vid. GEHEEB, vid. JURATZKA. ...ant pas confondre le Haut-Palatinat (Oberpfalz) avec le Palatinat ..., comme le font certains auteurs (dont HUSNOT in *Muscologia* ...*a*) : ce sont deux régions fort éloignées l'une de l'autre. A la suite de ...découverte, PRIEM distribua le *Bruchia* à près de 60 bryologues, dont ...rance (PAYOT, LE JOLI, HUSNOT, LAMY DE LA CHAPELLE) (33) ; ...n'a-t-on pas de peine à retrouver des exemplaires de PRIEM dans ...ands herbiers (Herbier PHILIBERT à Autun, herbier LIMPRICHT à ...est, herbier BOISSIER à Genève *ex herb.* MÜLLER-Arg., etc). C. ...ll.-Hal. fit de la récolte de PRIEM le type d'une nouvelle espèce : ...*a macpriemiana* Müll.-Hal. ; son identité avec *B. vogesiaca* ne fait ...lant aucun doute. Cette espèce a été retrouvée à Nittenau par ...LER (mai 1904) puis par ADL (27-VII-1901).

*h)* HAUTE-AUTRICHE. — Saint-Thomas, près de Ried im Innviertel ...TER, vers le milieu du siècle dernier) ; non revu depuis (Prof. Dr H. GAMS, *in litt.*, 27-XII-1961).

*i)* HAUTE-SAÔNE. — Servance, au bord d'un étang, avec *Atrichum ...m*, *Sporledera palustris* (G. DISMIER, 1906, 11) ; revu l'année sui...vante par DISMIER ; mais, recherché en 1908 par DISMIER et COPPEY, le *Bruchia* n'a pas été retrouvé dans cette localité.

*j)* SAÔNE-ET-LOIRE. — Sables tourbeux au confluent de la Saône et de la Seille, alt. 200 m (F. BUGNON, det. E. BONNOT, 31-V-61) ; revu en 1962 par M. BIZOT et E. BONNOT ; existe toujours en 1965, mais la station ...fort menacée par l'étrépage et la construction ; mai 1967 ! (E. B.).

*k)* SAVOIE. Dans plusieurs tourbières de pente et de tête de vallées : ...ière du Paillier à Gentioux, avec *Sporledera palustris*, 700 m ; sources du ...urion à Gentioux, sur la terre tourbeuse au bord d'une rigole ; ...ière du ruisseau de Pigerolles ; Féniers, tourbières des sources de la Creuse, entre 700 et 850 m ; tourbière de pente de Gioux (C. SARRASSAT, 28, 29).

*l)* HAUTE-VIENNE. Saint-Sylvestre, au bord du ruisseau qui alimente le moulin de la Pêcherie (LACHENAUD, 16-VI-1898, *in* Herbier LESCOMBRE).

*m)* CORRÈZE. — Plateau de Millevaches, près de Peyrelevade, 810 m, avec *Sporledera palustris* (C. SARRASSAT, 29) ; berges du Lac de la Triouzoune à Neuvic d'Ussel, 610 m (R. B. PIERROT, 6-VIII-1961) avec *Atri-*

(3) MOUGEOT, qui avait reconnu dans cette récolte une espèce nouvelle, lui donna le nom de *Phascum vogesiacum*. C'est donc lui le véritable auteur du nom spécifique ; mais il ne l'a jamais publié. BRIDEL en fit un *Saproma* et HORNSCHUCH l'inclut dans le genre *Bryum*.

Source MNHN, Paris

*chum tenellum Sporledera palustris, Ditrichum vaginans, Trematodon ambiguus.*

i) Gironde. Étang de Cazau, sur la terre tourbeuse humide (A. de Crozals, mai 1895).

*j*) Landes. Marais de Lourdau pres de Gabarret, sub nom. var. *meridionalis* Husn. (De Coincy, 1873). Husnot l'a aussi appelée ultérieurement var. *australis*, sans doute par lapsus.

*k*) Galice (Espagne). Monte Ames, près Santiago-de-Compostella, sur le rebord d'un fossé de drainage, dans des landes écobuées, environ 100 m (P. et V. Allorge, 18-VI-1927) ; Orense, en Benda (Padre Merino).

*l*) Beira-Baixa (Portugal). En la Serra da Gardunha (A. Luister, 1910).

*m*) Minho (Portugal). En Paredes de Coura, na Chã das Lamas pres de Lameira Pereira au pied du Cotão, 818 m ; en Bico, 800 m, sur la terre noire et humide piétinée par le bétail (A. Machado, 22).

Distribution en Exsiccata (6) :

1. Mougeot et Nestler. - Stirpes cryptogamae Vogeso-Rhenanae, fasc. 8, n° 706 (Hohneck).
2. Rabenhorst. - Bryotheca europaea, n° 306 (Hohneck, leg. Martin, Schimper don.).
3. Husnot. - Musci Galliae, n° 202 (Hohneck, Boulay).
4. Migula. - Kryptogamae Germaniae Austriae et Helvetiae Exsiccatae, fasc. 21-22 (Moose), n° 206 (Nittenau, Familier).
5. Dismier. Bryotheca Gallica, n° 261 (Gentioux, Sarrassat).
6. Bauer. Musci europaei et americani exsiccati, 41e série, 932, n° 2153 (Lameira-Pereira, Machado).
7. Cuynet. Société d'Échanges de Muscinées, n° 1870 (Neuvic d'Ussel, R. B. Pierrot) ; n° 1882 (Pont-Seille, M. Bizot) ; n° 1906 (Pont-Seille, E. Bonnot).
8. British Bryological Society. Annual Exchange 1963 (Pont-Seille, E. Bonnot).

## V. Essai d'explication de l'aire de « Bruchia vogesiaca » Schwägr.

L'aire de *Bruchia vogesiaca* presente, de maniere saisissante (v. carte, fig. 2), un caractère tout à fait particulier et indéniable : une allure sublinéaire. Un tel type d'aire est peu fréquent ; toute tentative d'explication doit tenir compte de ce fait et rechercher ce qui, biologiquement, peut être en rapport avec une telle linearité.

Or, il existe une coincidence etonnante entre l'aire du *Bruchia* et l'une des grandes voies de migrations aviennes en Europe occidentale. Si l'on se refere aux cartes de migrations établies par J. Dorst (Les Migrations des Oiseaux, Paris 1956), on est frappé par le grand nombre de lignes

(6) Les Drummond's *Southern Mosses* (U.S.A.) ont distribué (n° 15, Hooker and Wilson) des *Bruchia* donnés comme variétés de *B. vogesiaca* ; il s'agit en réalité d'espèces bien distinctes : *B. curvicola* Losq. et James, *B. texana* Aust. et *B. flexuosa* (Schwägr.) C. Mull.-Hal., dont les spores sont beaucoup plus grosses et spinuleuses.

Source MNHN, Paris

bagnage-reprise » qui relient les régions germaniques à la Péninsule ibérique. Immédiatement, on pense à une relation possible entre la dispersion de *Bruchia vogesiaca* et les mouvements de populations aviennes, donc à un phénomène d'ornithochorie. Une telle hypothèse, pratiquement impossible à vérifier directement, est cependant fortement étayée par tout un faisceau de présomptions :

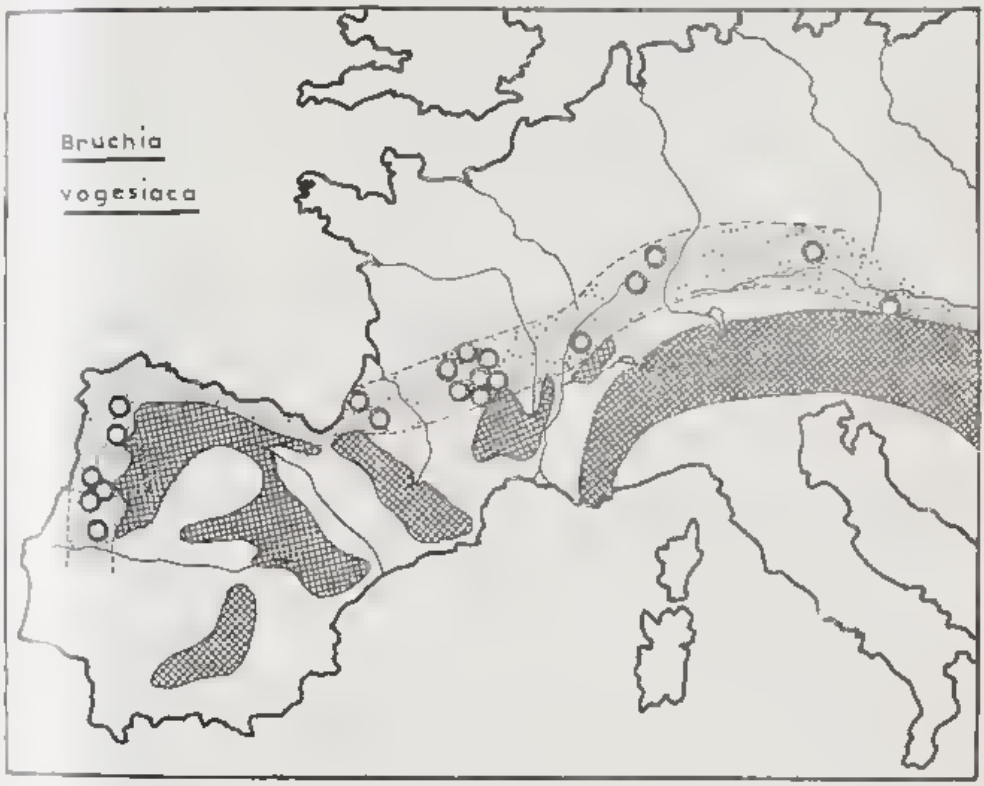



Fig. 2. — Carte aréale de *Bruchia vogesiaca* Schwägr. En hachures : principales masses montagneuses ; en pointillé : aire de *B. vogesiaca* ; cercles : localités où cette espèce a été vue.

1° *Il y a superposition de l'aire de* Bruchia vogesiaca *et d'une grande voie de migration transcontinentale* mise en évidence par de nombreux faits ornithologiques (surtout, couples de bagnage-reprise). Les cartes de J. Dorst en fournissent des exemples. En ce qui concerne une explication plus particulière de la localité de Pont-Seille, à l'origine de cette étude, quelques observations peuvent être signalées. Des cigognes nichent à quelques kilomètres de ce site, dans la région de Tournus-Messey sur Grosne, et l'on a observé ce même oiseau dans le N et l'W du Massif Central, au cours de ses vols migratoires. Un pluvier, bagué au réservoir de Pont-hier (Côte-d'Or), donc non loin de la vallée de la Saône, a été repris quatre jours plus tard dans la région de Bordeaux. Un bruant des roseaux, bagué dans la basse vallée du Doubs, fut retrouvé à Sanlucar de Barameda, dans le S de la Péninsule ibérique. (Ces faits, et d'autres, sont signalés par la revue « Jean-le-Blanc » du Centre d'Études ornithologiques de Bourgogne) ; nombreuses sont aussi les reprises faites à Biarritz où la voie de migration, coincée entre la mer et les Pyrénées, semble se rétrécir.

Source MNHN, Paris

2) *L'aire de* Bruchia *contourne par le N les grosses masses montagneuses* (carte, fig. 2). Ceci apparaît logiquement comme une conséquence du comportement de l'agent de dispersion, si l'on admet que celui-ci est l'oiseau.

3) *L'étude des conditions sociologiques et écologiques* dans lesquelles s'installe le *Bruchia* amène à penser que son *aire reelle* est très étriquée par rapport à son *aire possible*. Pour ne considérer que le *Lycopodio-Rhynchosporetum*, par exemple, où *B. vogesiaca* semble trouver son optimum écologique, on remarquera que ce groupement existe dans tout le secteur boréo-atlantique allant de la Norvège au Portugal. Cette restriction de l'aire peut également s'expliquer, des régions entières de ce secteur se situant en dehors de la voie de migration.

4) *Il y a corrélation écologique entre la plante et l'agent exochore supposé.* *Bruchia vogesiaca*, nous l'avons dit, n'est pas strictement inféodé à une association déterminée ; mais les différents milieux susceptibles d'être peuplés par cette Bryale sont des reposoirs et des zones trophiques pour oiseaux plus ou moins aquatiques (hérons, cigognes, etc.), des limicoles (pluviers, vanneaux, chevaliers), certains rallidés, quelques passereaux (pipit, farlouse, etc.). Ces oiseaux, éléments importants et actifs de telles biocénoses, ne peuvent pas — malgré le caractère aléatoire du phénomène — ne pas jouer un rôle dans le déplacement et le transport des organes de propagation des végétaux liés à ces milieux (spores et filaments protonémiques notamment, en ce qui concerne les Muscinées).

Nous avons observé à Pont-Seille un oiseau de taille moyenne (un Vanneau criard très probablement) piétinant les sables tourbeux mouillés et les gazons de *Bruchia vogesiaca* très fertile.

5) Si de tels phénomènes d'ornithochorie jouent un rôle dans la dispersion de végétaux supérieurs comme *Hottonia palustris* (7), *Aldrovandia vesiculosa*, *Wolffia arrhiza*, *Salvinia natans*, *Naias minor*, *Ceratophyllum submersum*, etc., voire d'arbres ainsi que l'a démontré Turcek (Oekologische Beziehungen der Vogel und Gehölze, Bratislava 1961), ils peuvent *a fortiori* intervenir pour les Bryales, aux spores si ténues qu'elles participent à la phase organique de la poussière, du limon, de la boue, de la fange, voire de l'eau de tourbe.

6) *Des preuves directes d'ornithochorie de Muscinées sont connues* — R. L. McGregor rapporte récemment (*The Bryol.*, 64, 1961 : 76) le cas d'un canard pilet transportant un fragment de thalle (avec point végétatif vivant) de *Riccia fluitans*.

7) *Il est prouvé que les oiseaux sont à l'origine du peuplement végétal* de certaines « places disponibles », souvent dues à l'homme ou à son activité. E. Aellen (Beitrag zur Kenntnis der Ausbreitung binnenländischer Halophyten durch Vögel, *Bauhinia*, Bd I, 1958 : 85-89) explique de cette manière des localités continentales de végétaux halophiles. Les mares salées des environs des mines de potasse près de Mulhouse sont ainsi les lieux de passage et de pose de nombreux oiseaux migrateurs qui disséminent passivement les graines minuscules de nombreux halophytes.

(7) Cette espèce existe dans la flore de Pont-Seille.

Source MNHN, Paris

Nous pensons qu'il en est de même pour certains groupements des grèves de la Loire, rattachables à l'Alliance du *Nanocyperion*, où les petites Scrofulariacées N-américaines du genre *Ilysanthes* (*I. gratioloides*, *I. attenuata*) supplantent peu à peu notre *Lindernia pyxidaria*.

Dans ce même ordre d'idée, on sait depuis peu que des faits phytogéographiques considérés comme liés aux glaciations quaternaires sont en réalité des faits d'ornithochorie : l'existence d'*Oxycoceos quadripetala* dans certaines tourbières récentes de l'W de la France en offre un exemple. Ainsi, de nombreux arguments rendent très vraisemblable l'explication ornithochorique de l'aire du *Bruchia*, transporté passivement d'un biotope spécialisé à un autre plus ou moins identique par les pattes des oiseaux vivant dans ces milieux. Il est alors permis de tirer de cela quelques conséquences :

1. Les plantes ornithochores sont généralement caractérisées par une inconstance dans leur apparition, une localisation souvent fugace et sporadique, « das plotzliche Auftreten und das unbeständige Vorkommen », écrit E. Jaeger (Zur Deutung des Arealbildes von *Wolffia arrhiza* und einiger anderer ornithochorer Wasserpflanzen, *Ber. deutsch. bot. Gesellsch.*, 77, 1961 : 106). Pour *Bruchia* il doit en être de même, le transport aisé des spores (facteur de propagation) s'opposant à la modification fréquente — voire à la destruction — des milieux particuliers auxquels cette espèce peut s'intégrer (facteur de régression). Il se pourrait donc que d'autres localités de *Bruchia*, qui n'existent pas actuellement, soient observées ultérieurement. Il est possible que la station de Pont-Seille, par exemple, soit d'origine récente, alors que d'autres anciennement connues aient disparu.

2. D'autres Bryales doivent avoir un comportement biologique identique. C'est probablement le cas de *Sporledera palustris*, rare aussi, qui coexiste dans bien des cas avec le *Bruchia*. Les deux espèces possèdent ainsi à la fois des affinités systématiques et une similitude de comportement biologique.

3. Si maintenant on ajoute à l'aire de *B. vogesiaca* le *B. longicollis* étroitement apparenté, on pourra reconnaître dans cette disjonction amphiatlantique le phénomène de différenciation de taxons, les relations ornithochoriques ne jouant pas entre les deux parties de l'aire. Là encore, les comparaisons avec les végétaux supérieurs ne manquent pas : c'est un peu ce qui s'est passé, par exemple, pour l'entité *Trapa natans*.

On peut encore se demander dans quel sens la dissémination ornithochore a lieu. Un élément de réponse est fourni par l'observation du cycle de développement de *B. vogesiaca*. La fécondation, favorisée par l'autoécie, se produit vers la fin de l'été. Avant le plein hiver on peut voir l'archégone fertile contenant l'embryon déjà étranglé en deux parties (haustorium et futur sporogone) et surmonté du col fané ; il y a souvent un autre archégone abortif. Les anthéridies sont à tous les stades, certaines immatures, d'autres déhiscentes et fonctionnelles, d'autres vides et fanées. Au printemps, l'embryon se développe et donne la jeune capsule : fin juin, celle-ci a atteint sa taille normale ; elle est recouverte de la coiffe. En août-septembre, on observe le sporange mûr, avec ou sans coiffe. Au cours de l'hiver, la paroi sporangiale se désagrège peu à peu, libérant

Source MNHN, Paris

les spores qui, après la diapause hivernale, sont dispersées et germent. C'est donc probablement au cours de la migration vernale, dans le sens SW - NE, que les spores auraient un maximum de chances d'être transportées. Et c'est là, à nouveau, une conclusion qui vient s'inclure dans le cadre de l'hypothèse d'une origine N-américaine de l'espèce.

Enfin, outre ce facteur biologique constitué par la dissemination ornithochore, il convient de ne pas négliger, pour expliquer l'aire du *Bruchia*, les facteurs édaphiques (sols riches en matière organique), et climatiques (la carte indique la répartition du *Bruchia* soit en régions eu-atlantiques, soit sur le flanc atlantique des masses montagneuses, soit dans de grandes vallées fluviales à microclimats plus ou moins atlantiques).

Ainsi *Bruchia vogesiaca*, objet intéressant pour le bryofloriste, apporte au systématicien et au phytogéographe une remarquable concordance de conclusions. A une étroite parenté d'organisation avec *Bruchia longicollis* vient s'ajouter un déterminisme chorologique tel qu'il n'en faut pas plus pour considérer *Bruchia vogesiaca* comme *un élément néo-européen issu d'une souche N-américaine peut-être actuellement disparue.*

## Bibliographie


1. Allorge (P.) et Gaume (R.). — Esquisse phytogéographique de la Sologne. (*Bull. Soc. Bot. France*, **72**, 1925, p. 5-59).
2. Amann (J.). — Flore des Mousses de la Suisse, 1re partie, Tableaux synoptiques, p. 37 ; 2e partie, Bryogéographie de la Suisse, p. 27, 1918.
3. Arnaudov (N.). — Über die Rückbildung der Spaltöffnungen bei den Laubmoosen. (*Ann. Univ. Sofia*, **XIII**, 1916-17 et **XIV**, 1917-18, p. 1-30).
4. Boulay (N.). — Muscinées de l'Est, 1872, p. 683-84.
5. Boulay (N.). — Muscinées de la France, I : Mousses, 1884, p. 56?-63.
6. Britton (E.G.). — Contributions to american Bryology. VIII : A revision of the genus *Bruchia*, with descriptions of types; and one new species. (*Bull. Torrey bot. Club*, **XXI**, 1894, p. 343-72, et Pl. I à V).
7. Brotherus (V. F.). — Musci, in Engler und Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, X, éd. 2, 1924, vol. I, p. 174.
8. Bryan (V.S.). — Chromosomes and systematic position of the inoperculate Mosses *Pleuridium* and *Bruchia*. (*Amer. Journ. of Bot.*, **43**, 7, 1956, p. 460-48).
9. Casares-Gil (A.). — Flora ibérica. Briofitas, seg. part. : Musgos, 1932, p. 121-22.
10. Coppey (A.). — Études phytogéographiques sur les Mousses de la Haute Saône. (*Rev. bryol.*, 37e ann., 1910, p. 103).
11. Dismier (G.). — Le *Bruchia vogesiaca* Schwagr. dans la Haute-Saône, et Muscinées nouvelles ou rares pour ce département. (*Bull. Soc. Bot. France*, **53**, 1906, p. 537-40).
12. Eaton (D.C.). — A new moss of the genus *Bruchia*. (*Bull. Torrey bot. Club*, **XVII**, 1890, p. 100-101, pl. 1).
13. Evans (A.W.). — Lettre manuscrite à M. E.G. Britton, in New-York Botanical Garden, *Cryptogamic Herbarium* (oct. 18, 1892).
14. Gams (H.). — Kleine Kryptogamenflora, éd. 4, 1957, p. 99.
15. Grout (A.J.). — Moss Flora of North America, vol. I, 1936-39, p. 32-37.
16. Héribaud (J.). — Les Muscinées d'Auvergne, 1899, p. 425.
17. Herzog (Th). — Geographie der Moose, 1926, p. 249 et 293.
18. Hillier (L.). — Catalogue des Mousses du Jura. (*Ann. scientif. Univ. Besançon*, série Bot., 1954, p. 18).
19. Husnot (T.). — Muscologia Gallica, 1884-90, p. 68 et 432.


Source MNHN, Paris

20. KINDBERG (N.C.). — Species of European and Northamerican Bryinae, P. 2, 1897, p. 396.

21. LIMPRICHT (K.G.). — Die Laubmoose Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz, I, 1890, p. 205.

22. MACHADO (A.L.). — Sinopse das Briofitas de Portugal, 2. part., Musgos, 1928, p. 33.

23. MCCLYMONT (J.W.). — Spore studies in the Musci, with special reference to the genus *Bruchia*. (*The Bryol.*, **58**, 1955, p. 287-306).

24. LOESKEMEYER (W.). — Die Laubmoose Europas. (*Rabenh. Kryptog.-Fl.*, Bd IV, *Ergänzungsband*, 1927, p. 173-74).

25. PODPERA (J.). — Conspectus muscorum europaeorum, 1954, p. 156.

26. PRIEM (M.). — *Bruchia vogesiaca*, aufgefunden in der Oberpfalz. (*Flora*, 57. Jahrg., 24, 1874, p. 384).

27. ROTH (G.). — Die aussereuropaischen Laubmoose, I, 1911, p. 141-42.

28. SARRASSAT (C.). — Note sur le *Bruchia vogesiaca* Schw., mousse nouvelle pour la Creuse. (*Rev. bryol. lichénol.*, III, 1930, p. 62-64).

29. SARRASSAT (C.). — Le *Bruchia vogesiaca* Schw. sur le Plateau de Millevaches. (*Ibid.*, **IV**, 1931, p. 141).

30. SCHIMPER (W.P.). — Musci Europaei Novi, vel Bryologiae Europaeae Supplementum, 1866, tab. 1.

31. SCHIMPER (W.P.), BRUCH (Ph.) et GÜMBEL (Th.). — Bryologia Europaea, 1836-51, I, tab. 11.

32. VAN DER VIJK (R.), MARGADANT (W.) et FLORSCHÜTZ (P.). — Index muscorum, I, 1959, p. 241-43.

33. ZEISS (Prof.). — Dr Max PRIEM, Ehrenmitglied des botanischen Vereines zu Landshut. (*Sechster Bericht des bot. Ver. in Landshut*, 1877, XXXII-XL).

Source MNHN, Paris

# Muscinées de l'Afrique du Nord (Supplément)

par F. Jelenc

J'ai publié sous le titre : Muscinées de l'Afrique du Nord, un inventaire de la flore bryologique du Maroc, de l'Algérie, de la Tunisie et du Sahara. Ce travail a paru, entre 1949 et 1953, dans le *Bulletin de la Société de Géographie et d'Archéologie de la Province d'Oran*, tomes **72** à **76**, le tirage à part est daté de 1955.

Depuis 1949, de nombreuses récoltes ont été faites. Certaines sont restées inédites, d'autres ont été signalées dans une cinquantaine de notes, quelques unes très importantes.

Je pense donc qu'il peut être intéressant de présenter une mise à jour pour la période 1949-1962.

Pour conserver l'unité de l'ensemble, malgré les récentes modifications taxonomiques, j'utiliserai la nomenclature de Brotherus (Musci, in Engler et Prantl, 2e édition, 1925) et celle d'Evans (The Classification of the Hepaticae, *Bot. Rev.*, 1939, pp. 49-96).

Les localités sont classées par secteurs botaniques — secteurs définis par René Maire dans : Carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie (Alger, 1926) et, en collaboration avec J. Braun-Blanquet dans : Études sur la végétation et la flore marocaines (Rabat, 1921)

Ta (sect. tangérois), Sa (sect. salétin), Sb (sect. suburien), Ar (sect. de l'arganier), MA (sect. du Moyen-Atlas), GA (sect. du Grand-Atlas), AA (sect. de l'Anti-Atlas), RW (sect. du Rif occidental), RE (sect. du Rif oriental), Or (sect. oranais), Ag (sect. algérois), Nu (sect. numidien), TM (sect. du Tell méridional), Pu (sect. punique), MS (sect. steppique du Maroc méridional), PW (sect. des Hauts Plateaux occidentaux), PC (sect. des Hauts Plateaux constantinois), AS (sect. de l'Atlas saharien), SC (sect. du Sud Constantinois), LS (sect. lybien steppique), Sh (Sahara).

Les abréviations suivant le nom des localités doivent être comprises de la façon suivante :

— un nom d'auteur, une date renvoient à la bibliographie,

— la mention : Contr. n° ... signifie que la récolte a été publiée dans la série : Jelenc, Contributions à l'étude de la Flore et de la Végétation bryologiques nord-africaines sous le n° indiqué.

Les numéros d'ordre correspondent à ceux du travail primitif, les *bis* étant attribués aux espèces nouvelles.

Source MNHN, Paris

***

étude de la liste des récoltes montre que la flore bryologique de ique du Nord s'est enrichie de :

1 genres de Mousses : *Mielichhoferia*, *Dichelyma*, *Pseudoleskeella*, *rozium*,

4 espèces d'Hépatiques : *Cephaloziella gracillima* Douin, *Chilos- us pallescens* (Ehrh.) Dum., *Cephalozia media* Lindb., *Targionia reriana* K. Müll.,

1 espèces de Sphaignes : *Sphagnum laricinum* Spr., *S. crassicladum* nst., *S. aculifolium* Ehrh., *S. plumulosum* Roll.,

22 espèces de Mousses : *Fissidens inconstans* Schimp., *F. subim- ginatus* Philib., *Pottia recurvifolia* Warnst., *Aloina brevirostris* (Hook. rev.) Kindb., *Tortula pupillosissima* Copp., *Bryum duvalii* Schwägr., *unzei* Hornsch., *B. badium* Bruch, *B. funckii*, Schwagr., *Philonotis pilosa* Wils., *Fabronia gueinzii* Hampe, *Pseudoleskeella catenulata* d.) Kindb., *Pseudoleskea atlantae* (Thér.) Loeske, *Rhynchostegiella parta* (C. Müll.) Loeske, *Eurhynchium hercinicum* Mild., *Pleurozium eberi* (Brid.) Mitt., *Plagiotherium ruthei* Limpr., *P. succulentum* ds.) Lindb., *Hypnum imponens* Hedw., *H. vaucheri* Lesq., *Polytrichum lum* Banks, *P. commune* Hedw.

ucune espèce nouvelle pour la science n'a été découverte.

outes ces plantes existent en Europe, à l'exception de *Fabronia gueinzii* qui, d'après l'Index Muscorum, est une espece sud-africaine. Sa découverte est donc particulièrement importante : elle confirme l'existance, en Afrique du Nord, d'infiltrations d'origine sud-saharienne, iltrations déjà marquées, pour la flore bryologique, par le *Gigaspermum mackaii* Gorb., seule espèce boréale (Maroc et Espagne) d'un genre de l'hémisphère austral, de *Fabronia leikipiae* d'Afrique tropicale et australe, trouvé au Hoggar (var. *ahaggarensis* Thér. et Trab.), de *Tortula erubescens* (C. Müll.) Broth. également d'Afrique tropicale et australe récolté dans le Grand Atlas.

Les autres espèces semblent accentuer le caractère circumboréal de la flore ; mais il ne faut pas oublier que la plupart ont été récoltées dans les montagnes, dans des régions particulièrement humides (Sphaignes du Rif et de Khroumirie) où l'element circumboréal était déjà fortement représenté. Il ne faut donc pas en tirer une conclusion generale que des découvertes ultérieures pourraient bien modifier.

## I. — BIBLIOGRAPHIE

ALBRECHT (H.). — Notes sur *Calypogeia argula* Mont. et Nees, hépatique atlantico-méditerranéenne, rare en Suisse. 1953. (*Rev. Bryol. Lichen.*, 22, pp. 26-33).

ALLORGE (V.) et JOVET-AST (S.). — La distribution des Marchantiales dans la Péninsule Iberique et au Maroc. 1958. (*Publ. Inst. Biol. Aplicada*, Barcelone, 27, pp. 129-145, 12 cartes).

ALLORGE (V.). — A propos d'un *Funaria nouveau* pour la Péninsule Iberique. 1960. (*Rev. Bryol. Lichén.*, 29, pp. 110-117, 17 fig.).

Source MNHN, Paris

BATTANDIER (J. A.). Notes sur quelques plantes récoltées pendant la session extraordinaire dans le Sud Tunisien. 1909. (*Bull. Soc. bot. France*, 56).

BERNER (L.). — Le peuplement végetal des côtes maritimes. 1955. (*Mitteilungen des Tharingischen Bot. Gesellschaft*, 1, pp. 268-291).

BIZOT (M.) et POTIER DE LA VARDE (R.). — Sur l'existence du genre *Vesicularia* en Afrique du Nord. 1952. (*Rev. Bryol. Lichén.*, **21**, pp. 226-228).

BIZOT (M.). — Remarques sur *Tortula papillosissima* (Copp.) Broth. 1951. (*Rev. Bryol. Lichén.*, **23**, pp. 268-269).

BIZOT (M.). — Nouvelles remarques sur *Tortula papillosissima* (Copp.) Broth. 1956. (*Rev. Bryol. Lichén.*, **25**, pp. 268-271).

BRAUN-BLANQUET (J.). Un joyau floristique et phytosociologique : l'*Isoetion* méditerranéen. 1936. S.I.G.M.A., Comm. 12.

BRAUN-BLANQUET (J.). — Irradiations européennes dans la végétation de la Khroumirie. 1953. (*Vegetatio*, **4**, pp. 182-194, 6 fig.).

BRAUN-BLANQUET (J.). — Contribution à la flore bryologique du Maroc. 1954. (*Rev. Bryol. Lichén.*, **23**, pp. 100-104).

CHEVASSUT (G.) et QUÉZEL (P.). Contribution à l'étude des groupements végetaux de mares temporaires à *Isoetes velata* et de dépressions humides à *Isoetes hystrix* en Afrique du Nord. 1956. (*Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. N.*, **47**, pp. 59-73).

CHEVASSUT (G.). — Les groupements végétaux du marais de la Rassauta. 1956. (*Ann. Inst. Agricole Algérie*, **10**, 4, pp. 1-96).

CHEVASSUT (G.) et QUÉZEL (P.). L'association à *Damasonium polyspermum* et *Ranunculus batrachioides*. 1958. (*Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. N.*, **49**, pp. 204-210).

COLLENOT (A.), DUBUIS (A.) et FAUREL (L.). — Note sur la flore du Tassili n'Ajjer. 1960. (*Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. N.*, **51**, pp. 233-254, 1 carte).

COSSON (E.). — Rapport sur un voyage botanique en Algérie, d'Oran au Chott el Chergui, entrepris en 1852. 1853. (*Ann. Sc. Nat.*, 19).

COSSON (E.). — Compendium Florae atlanticae. 1881. Paris.

DOIGNON (P.). — Les *Stereodon* exotiques. 1953. (*Rev. Bryol. Lichen.*, **22**, pp. 34-51).

FELDMANN (J.) et FAUREL (L.). - Note sur la végétation de la Kabylie de Collo. 1945. — C. R. sommaires de la Soc. de Biogéographie.

JELENC (F.). — Contributions à l'étude de la Flore et de la Végétation Bryologiques Nord-Africaines. (*Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. N.* : 1er fasc. 1949, 40, pp. 198-207. 2e fasc. 1951, 42, pp. 18-27. 3e fasc. 1953, 44, pp. 61-69. 4e fasc. 1954, 45, pp. 68-77. 5e fasc. 1955, 46, pp. 107-119. 6e fasc. 1956, 47, pp. 92-106). 7e fasc. 1966 (*Rev. Bryol. Lichén.*, **34**, pp. 711-714).

JELENC (F.). — Muscinées de l'Afrique du Nord. 1949-53 (paru en 1955. (*Bull. Soc. Géographie et Archéologie Province Oran*, 72-76, 152 p.).

JELENC (F.). — Les Bryophytes Nord-Africains. (*Rev. Bryol. et Lichen.* : 1. Le *Physcomitrium longicollum* Trab., endemique algérien. 22, pp. 77-

Source MNHN, Paris

8( 11. Précisions sur le *Tortula sahaiae* Trab. 1954, pp. 105-106. —
11 - Le *Tortula desertorum* existe-t-il en Afrique du Nord ? 1954,
107-108. — IV. Le genre *Riella* en Afrique méditerranéenne et au
ara. 1957, 26, pp. 20-50, 17 cartes. — V. Les Neckeraceae. 1959,
308-318, 2 cartes.

ONES (E. W.). — *In* : Notes on Plants contributed : *Zygodon forsteri* (
id.) Mitt. 1956. (*Transact. Brit. Bryol. Soc.*, **3**, p. 166).

OVET-AST (S.). Muscinées du Grand Atlas Marocain (récoltes
., GUINET et F. VAILLANT). 1955. (C. R. des séances mensuelles, *Soc.
Nat. Maroc*, pp. 36-38).

OVET-AST (S.). Les spores de *Ricria sommieri* Lev. 1955. (*Rev.
ol. Lichén.*, **24**, p. 114).

OVET-AST (S.). — *Riccia atromarginata* Lev. et sa var. *glabra* Lev.
Maroc. 1955. (*Rev. Bryol. Lichén.*, **24**, pp. 240-247, 1 carte).

OVET-AST (S.). — Hépatiques marocaines. 1955-56. (*Bull. Soc. Sc.
. Maroc*, **35**, pp. 265-282 et **36**, pp. 43-60).

OVET-AST (S.). — Les Hépatiques marocaines : éléments géogra-
ques, distribution, stations. 1956. (*C. R. sommaires Soc. Biogeographie*,
6).

OVET-AST (S.). Trois Hépatiques marocaines. 1956. (*Rev. Bryol.
hén.*, **25**, pp. 128-133, 3 fig.).

OVET-AST (S.). Essai sur la distribution des Hepatiques au Maroc.
6. (*Rev. Bryol. et Lichén.*, **25**, pp. 136-158, 1 pl., 4 fig., 22 cartes).

OVET-AST (S.). — *Riccia frostii* Aust. au Sahara et en Turquie. 1957.
. *Bryol. Lichen.*, **26**, pp. 62-68).

OVET-AST (S.). — Muscinées du Rif Occidental. 1958. (*Bull. Soc.
Nat. Maroc*, **38**, pp. 183-186).

ULIEN (A.). — Flore de la région de Constantine. 1891. (Constantine,
309-310).

LABBE (A.). Contributions à la connaissance des Bryophytes de
isie. I. — Bryophytes nouveaux pour la flore tunisienne. 1953. (*Rev.
Bryol. Lichén.*, **22**, pp. 200-201).

LEREDDE (G.). — Plantes nouvelles ou intéressantes du Sahara
Central. 1954. (*Bull. Soc. Sc. Nat. Afr. N.*, **45**, p. 27).

MONJAUZE (A.). — Autour du Pin Maritime de la Forêt de Guetarnia
(Oranie). 1954. (*Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. N.*, **45**, pp. 39-54).

MÜLLER (K.). Hepatikologische Notizen. 1953. (*Rev. Bryol. Lichén.*,
22, 131-140).

NÈGRE (R.). - Note sur quelques micro-associations dans la region
de Marrakech. 1952. (*Bull. Soc. Sc. Nat. Maroc.*, **32**, pp. 17-26).

NÈGRE (R.). Recherches phytosociologiques sur le Sedd-el-Mess-
joun. 1956. (*Trav. Inst. Scient. Chérifien*, Rabat. Sér. Bot. n° 10).

NÈGRE (R.). — Recherches phytogéographiques sur l'étage de végé-
tation méditerranéen aride (sous-étage chaud) au Maroc Occidental.
1959. (*Trav. Inst. Scient. Chérifien*, Rabat. Ser. Bot. n° 13, 390 pages).

Source MNHN, Paris

POTTIER-ALAPETITE (G.). Note préliminaire sur l'*Isoetion* tunisien 1951. (*Bull. Soc. Bot. France*. 79e session extraordinaire).

POTTIER-ALAPETITE (G.). Deux plantes nouvelles pour l'Afrique du Nord. 1952. (*Bull. Soc. Bot. France*, **99**, pp. 250-252).

POTTIER-ALAPETITE (G.). Additions à l'etude botanique des îles tunisiennes. 1954. (*Bull. Soc. Sc. Nat. Tunisie*, 7, pp. 123-124).

RAUH (W.). Bemerkenswerte Neufunde von Moosen und Farnen im Hohen Atlas von Marokko. 1951. (*Deutsch. Bot. Gesel.*, **65**, pp. 79-85).

SAUVAGE (Ch.). Compte-rendu floristique de l'excursion marocaine du VIIIe Congrès International de Botanique (11 juin, 21 juin 1954). 1956. (*Trav. Inst. Scient. Chérifien*, Rabat. Sér. Bot. nº 8).

SAUVAGE (Ch.). Intérêt biogéographique du Bou Hachem (Rif Occidental). 1958. (*Bull. Soc. Sc. Nat. Maroc*, **38**, pp. 17-26).

TRABUT (L.). Le genre *Riella*. 1892. (*Rev. Bryol.*, 19, pp. 11-15).

WERNER (R.-G.). Éléments bryologiques et lichénologiques dits « océaniques » en Tunisie. 1951. (*C. R. Congrès A.F.A.S.*, I, 1re partie, pp. 129-131).

## II. — CATALOGUE

### HEPATICAE

1. — *Calypogeia trichomanis* (L.) Cda. — Maroc (JOVET-AST, 1956) — RW (Massif du Khzana, 1 250 m, Bou Hachem, 1 200 m — SAUVAGE, 1958) — Nu (Kabylie du Djurdjura : Massif de l'Akfadou — Contr. 214, 136).

3. — *C. arguta* Mont. et N. — Maroc (JOVET-AST, 1956).

5. — *Cephaloziella baumgartneri* Schiffn. — Maroc (JOVET-AST, 1956) — Pu (Potinville, Ariana — LABBE, 1953).

6. — *C. byssacea* (Roth.) Warnst. — Maroc (JOVET-AST, 1956) — Ta (Tanger — Herbier Institut Scientifique Chérifien).

6 *bis*. *C. gracillima* Donin. — Algérie, sine loco (P. ALLORGE, manuscrit) — Nu (Kbroumirie : Ain Draham — LABBE, 1953).

7. — *Dichiton calycalatum* (Dur. et Mont.) Schiffn. — Maroc (JOVET-AST, 1956) — MA (Tioumliline — JOVET-AST, 1956). — Ag (Alger — Contr. 137).

8. — *Prionolobus turneri* (Hook.) Schiffn. — Maroc (JOVET-AST, 1956) — RW (Bou Hachem, 1 100 m — SAUVAGE, 1958) — Sb (Moyen Sebou : Soumata — Herbier Institut Scientifique Chérifien).

9. — *Gongylanthus ericetorum* (Rad.) N. — Maroc (JOVET-AST, 1956) — Ta (Tanger — Herbier Institut Scientifique Chérifien ; Tétouan — WEBER, manuscrit) — Sa (Oued Yquem — Herbier Institut Scientifique Chérifien). — Or (Monts de Tlemcen — Contr. 67) — Nu (Khroumirie : Méridj — LABBE, 1953).

15. — *Leiocolea turbinata* (K. M.) Buch. — Maroc (JOVET-AST, 1956) — Or (Monts de Tlemcen — Contr. 66) — Nu (Kabylie du Djurdjura : Gorges de Palestro, 500 m — Contr. 357).

Source MNHN, Paris

*Pedinophyllum interruptum* (N.) Lindb. var. *pyrenaicum* (Spr.) Lindb. — Nu (Kabylie du Djurdjura : Aizer, 1 900 m — Contr. 111).

18. — *Plectocolea hyalina* (Lyell) Mitt. — Maroc (Jovet-Ast, 1956).

19. — *P. crenulata* (Sm.) Evs. — Nu (Khroumirie : Méridj — Labbe, 1953).

20. — *Southbya nigrella* (De Not.) Spr. — Maroc (Jovet-Ast, 1956) — Or (Monts de Tlemcen — Contr. 1) — Pu (Potinville, Ariana — Labbe, 1953).

21. — *S. stillicidiorum* (Rad.) Cda. — Maroc (Jovet-Ast, 1956) — Ag (Alger — Contr. 215, 358).

22. — *Chiloscyphus polyanthus* (L.) Cda. — Maroc (Jovet-Ast, 1956).

22 *bis*. — *C. pallescens* (Ehrh.) Dum. — RE (Rio de Tast, Oued Acila — Jovet-Ast, 1956).

26. — *Lophocolea cuspidata* (N.) Limpr. — RE (Rio de Tast, Col de Bab Bessen — Jovet-Ast, 1956).

27. — *L. heterophylla* (Schrad.) Dum. — MA (Fazekka : Oued Rhemila — Jovet-Ast, 1956).

29. — *L. fragrans* Mor. et De not. — Maroc (Jovet-Ast, 1956).

33. — *Scapania undulata* (L.) Dum. — Nu (Kabylie du Djurdjura : Yakouren — Gauthier-Lièvre, 1931 ; Khroumirie : Oued Zen — Contr. 216).

36. — *S. compacta* (Roth.) Dum. — Maroc (Jovet-Ast, 1956).

37. — *Cephalozia bicuspidata* (L.) Dum. — Maroc (Jovet-Ast, 1956) — RW (Bou Hachem, 1 200 m — Sauvage, 1958).

37 *bis*. — *C. media* Lindb. — Nu (Khroumirie : Meridj — Labbe, 1953).

39. — *Radula complanata* (L.) Dum. — Maroc (Jovet-Ast, 1956).

40. — *R. Lindbergiana* Gotts. — Maroc (Jovet-Ast) — Or (Monts de Tlemcen — Contr. 69).

43. — *Porella lusitanica* (Dicks.) Moore. — RE (Oued Taferka — Jovet-Ast, 1956).

45. — *P. platyphylla* (L.) Lindb. — Maroc (Jovet-Ast, 1956) — MA (Ras-el-Ma, 1 600-1 850 m — Braun-Blanquet, 1951) ; (Djebel Ikhoud, 2 200 m — Contr. 143) — Or (Monts de Tlemcen — Contr. 268).

46. — *P. Cordaeana* (Hüb.) Evs. — Maroc (Jovet-Ast, 1956) — MA (Ras-el-Ma, 1 550 m — Braun-Blanquet, 1951) — GA (Grand Atlas Central : Bou Ouriouil, 2 000 à 3 000 m — Jovet-Ast, 1955) — TM (Ouarsenis : Téniet-el-Had — Contr. 142).

49. — *Cololejeunea rossetiana* (Mass.) Schiffn. — Maroc (Jovet-Ast, 1956) — RE (Oued Taferka — Jovet-Ast, 1956).

51. — *Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) Lindb. — Maroc (Jovet-Ast, 1956) — Ta (Agfa — Herbier Institut Scientifique Chérifien).

52. — *Frullania tamarisci* (L.) Dum. — Ta (Perdicaris — Jovet-Ast, 1956) — RE (Oued Taferka — Jovet-Ast, 1956) — Sa (Oued Neßlikh — Herbier Institut Scientifique Chérifien).

Source MNHN, Paris

55. — *F. dilatata* (L.) Dum. — Maroc (JOVET-AST, 1956).

56. *Fossombronia pusilla* (L.) Dum. — Maroc (JOVET-AST, 1956).

57. *F. Wondraczekii* (Cda.) Dum. — Maroc (JOVET-AST, 1956). Ag (La Réghaia — CHEVASSUT et QUÉZEL, 1956).

58. — *F. caespitiformis* (Rad.) De Not. — Maroc (JOVET-AST, 1956). Sb (Fès, 800 m — BRAUN-BLANQUET, 1954). GA (Demnat — Contr. 270). — Ag (La Réghaia, La Rassauta, Saint-Ferdinand, Bainem, El Riath — CHEVASSUT et QUÉZEL, 1956 — Contr. 359, 138 ; Alger — Contr. 217).

61. *F. Husnoti* Corb. — Ag (La Reghaia, Saint-Ferdinand — CHEVASSUT et QUÉZEL, 1956).

62. — *F. echinata* Mc Vicar. — Maroc (JOVET-AST, 1956).

63. *F. verrucosa* Lindb. — Maroc (JOVET-AST, 1956).

66. — *F. angulosa* (Dicks.) Rad. — Maroc (JOVET-AST, 1956). — Sh (Moyen Sebou : Soumata, 550 m - Herbier Institut Scientifique Chérifien).

67. — *Petalophyllum Ralfsii* (Wils.) N. et Gotts. — Or (Oran - - Contr. 1) — Pu (El Akhouat, Sainte-Monique — LABBE, 1953).

68. *Pellia epiphylla* (L.) Cda. — Nu (Khroumirie — NÉGRI., 1951).

69. *P. fabbroniana* Rad. - Maroc (JOVET-AST, 1956) — Sb (Ouezzane — Herbier Institut Scientifique Chérifien) — MA (Ras-el-M BRAUN-BLANQUET, 1951 ; Tamkoucht, 1 700 m — Contr. 144) — Or (Monts de Tlemcen — Contr. 5) — SC (Aurès — Contr. 141) — Nu (Kabylie du Djurdjura : Akfadou — Contr. 140). — Fo. *furcigera* (Hook.) Massa — Or (Haute-Plaine de Tlemcen : Beni Mester, 500 m — Contr. 70) — Fo. *undulata*. — Or (Monts de Tlemcen : El Ourit — Contr. 70).

71. *Metzgeria furcata* (L.) Dum. - Maroc (JOVET-AST, 1956).

72. *Riccardia pinquis* (L.) Gray. — Maroc (JOVET-AST, 1956) — RW (Bou Hachem — SAUVAGE, 1958). — Nu (Kabylie du Djurdjura : Akfadou — Contr. 362, 411) — Ag (La Réghaia — CHEVASSUT et QUÉZEL, 1956).

73. *R. multifida* (L.) Gray. — Maroc (JOVET-AST, 1956) — RW (Bou Hachem — SAUVAGE, 1958) — Kabylie du Djurdjura : Akfadou — Contr. 362, 411).

74. *R. sinuata* (Dicks.) Trév. — Maroc (JOVET-AST, 1956).

76. *Sphaerocarpus Michelii* Bell. — Maroc (JOVET-AST, 1956) — Ag (Alger — Contr. 270, 371) — TM (Tunisie : Gardimaou, El Fedja — LABBE, 1953) — Pu (Ariana — LABBE, 1953).

77. *S. texanus* Aust. — Maroc (JOVET-AST, 1956).

78. *S. algeriensis* Trab. — Maroc (JOVET-AST, 1956).

79. *Riella pauisii* Gotts. (*R. clausonis* Let.). — Ag (Mitidja et Sahel — JELENC, 1957).

80. *R. notarisii* (Mont.) Mont. (*R. Reuteri* Mont. et *R. Battandieri* Trab.). — Sb (Zaer : JOVET-AST, 1956). — Ag (Mitidja — JELENC, 1957). — Tu (Kairouan — ALLORGE, 1932) — Sh (Zarkin — JELENC, 1957).

83. *R. sersuensis* Trab. — PW (Serson — JELENC, 1957 — Contr. 372).

Source : MNHN, Paris

*R. helicophylla* (Bory et Mont.) Mont. — Or (Miserghin — Cosson, Valmy Gauthier-Lièvre, 1931) Pu (Sebkha Sedjoumi — Gauthier-Lièvre, 1931 ; El Bahira Labbe, Soc. Échanges de Mus-ées, nos 826 et 1 016) PW (Mécheria — Gauthier-Lièvre, 1931).

— *R. numidica* Trab. Maroc (Douin et Trabut, 1931, Jelenc 1957). Pu (El Bahira (?) — Jelenc, 1957).

86. *R. cossoniana* Trab. — PW (Khunda — Jelenc, 1957). — var. *nata* K. Müll. GA (Grand Atlas Méridional : Gorges du Todra, 1 [illegible]0 m — Rauh 1954 ; K. Müller, 1953).

87. *Conocephalum conicum* (L.) Dum. GA (Grand Atlas Central : Is[illegible]gane, 3 000 m — Contr. 142) — Nu (Khroumirie : Ain Draham — Contr. 218).

88. — *Exormotheca bullosa* (Link) K. Müll. — Maroc (Jovet-Ast, 1956).

89. — *Lunularia cruciata* (L.) Dum. — Maroc (Jovet-Ast, 1956) — RV (Bou Hachem - Sauvage, 1958) — Sb (Fès Braun-Blanquet, 1954) - GA (Zerekten, 2 500 m — Braun-Blanquet, 1954) — Or (Monts et Haute-Plaine de Tlemcen ; Oran — Contr. 7) — Ag (La Réghaia, Saint-Ferdinand Chevassut et Quezel, 1956 ; Pic Mouzaia — Contr. 361 Nu (Kabylie du Djurdjura : Yakouren, 1 000 m — Jones, 1956 ; Akfadou Contr. 363) Tunisie du Nord (Pottier-Alapetite, 1951).

90. *Marchantia paleacea* Bert. — Sb (Fès Weiler, manuscrit) — Or (Haute-Plaine de Tlemcen, 600 Contr. 6).

91. *Marchantia polymorpha* L. — GA (Arround, 2 400 m — Herbier Institut Scientifique Chérifien).

92. — *Asterella africana* (Mont.) Underw. — MA (Djebel Tazekka — Jovet-Ast, 1955).

93. *Mannia androgyna* (L.) Evs. — Maroc (Jovet-Ast, 1956).

94. *Plagiochasma algerirum* Steph. — GA (Haute-Vallée du Sous — Ruhl, 1951).

95. *P. rupestre* (Forst.) Steph. Sa (Sidi Abdallah — Jovet-Ast, 1956) MA (Taza, 1 050 m Braun-Blanquet, 1954) — AA (Adar Ou[illegible]nan, 500 m Herbier Institut Scientifique Chérifien). Sh (Tassili n'Ajer : Afaitalesse, 1 500 m — Colleuot, Duruis et Faurel, 1960).

100. *Reboulia hemisphaerica* (L.) Rad. Maroc (Jovet-Ast, 1955) — Sb (Moyen Sebou : Soumata, 550 m Herbier Institut Scientifique Chérifien). - MA (Ain Leuh, 1 750 m Azrou, 1 500 m, Ras-el Ma, Djebel Tazekka, 1 600 m — Braun-Blanquet, 1954 ; Djebel Ikhoud, 2 200 m - Contr. 115) GA (Demnat, 1 000 m — Contr. 271) — Or (Monts de Tlemcen Contr. 361) Ag (Atlas de Blida — Contr. 115, Mouadja, 1 200 m Contr. 361) - Nu (Kabylie du Djurdjura : Aizer, 1 900 m Contr. 115, Yakouren Gauthier-Lièvre, 1931) TM (Ro[illegible]ar : Djebel Krellala, 1 300 m Contr. 113) PW (Zahrez Chergui : Djebel Touilila, 1 000 m Contr. 219) SC (Massif du Bélezma : Téniet el Goutès, 1 900 m — Contr. 115).

102. *Clevea hyalina* (Sommn.) Lindb. Maroc (Jovet-Ast, 1955).



Source MNHN, Paris

103. - *Cl. trabutiana* Steph. Or (Tiaret, 1 000 m Hep. exsic. de Schiffner, n° I 177).

105. — *Cl. spathysii* (Lindb.) K. Müll. Maroc (Jovet-Ast, 195

106. *Targionia hypophylla* L. Maroc (Jovet-Ast, 1955) Sl (Moulay-Idriss Braun-Blanquet, 1951). — MA (Azrou, 1 500 m Taza — Braun-Blanquet, 1954) GA (Djebel Aghi, 1 200 m — Braun-Blanquet, 1954 ; Azilal, 1 530 m Contr. 272) AA (Adrar Ouaman Herbier Institut Scientifique Chérifien) MS (Skoura Braun-Blanquet, 1954) Or (Monts et Haute-Plaine de Tlemcen, Oued Isser Sahel d'Oran Contr. 8 ; Massif du Tessala - Contr. 71) — Nu (Kabylie du Djurdjura : Yakouren — Jones, 1954 ; Kabylie de Collo Faton et Feldmann, 1915) — Pu (Grombalia Labbe, Soc. Échanges de Muscinées, n° 1 011).

106 *bis*. *T. lorbeeriana* K. Müll. — Maroc (Jovet-Ast, 1956) Ta (Larache - Rauh, 1952) GA (Asni, 1 200 m, Aoulouz — Rauh 1952) — Ag (Massif de la Bouzareah (?) Contr. 365) — Nu (Djidjelli (?) — Rauh, 1954).

107. *Corsinia coriandrina* (Spreng.) Lindb. — Maroc (Jovet-Ast 1955) — Ta (Perdicaris Herbier Institut Scientifique Chérifien) Sa (Oued Nefifikh, Tit Mellil — Herbier Institut Scientifique Chérifien) Sb (Moyen Sebou : Soumata Herbier Institut Scientifique Chérifien) Ag (Sahel d'Alger — Contr. 366 ; La Réghaia — Chevassut et Quézel 1956).

108. - *Oxymitria pyramidata* (Rad.) Bisch. Maroc (Jovet-Ast 1955) MS (Sedd el Messjoun — Nègre, 1956) Or (Haute-Plaine de Tlemcen Contr. 9) — Ag (La Réghaia, La Rassauta, Bainem, El Riath Chevassut et Quézel, 1956, Contr. 367) — Pu (Le Borgel Société Échanges de Muscinées 1 013 ; Chott Bahira — Labbe, 1956)

109. — *Riccia Bischoffii* Hüb. Sa (Forêt de la Mamora — Jovet-Ast, 1955) MA (Ain Leuh, 1 750 m Braun-Blanquet, 1954) Ag (barrage du Hamiz Contr. 368 ; La Réghaia, La Rassauta, Saint-Ferdinand, Bainem Chevassut et Quézel, 1956).

111. — *R. ballandieri* Trab. — Ag (El Riath Chevassut et Quézel 1956).

112. — *R. gougetiana* Mont. Maroc (Jovet-Ast, 1955). — Ag (La Réghaia, Saint-Ferdinand - Chevassut et Quézel, 1956). - var. *minutissima* Lev. — Or (Monts de Tlemcen, 1 200 m Contr. 72).

113. — *R. sommieri* Lev. Sb (Zaer — Jovet-Ast, 1955). Ag (El Riath — Chevassut et Quézel, 1956).

114. — *R. papillosa* Moris. — Maroc (Jovet-Ast, 1955).

115. — *R. spinosissima* Steph. — Ag (Saint-Ferdinand — Chevassut et Quézel, 1956).

117. *R. henriquesii* Lev. — Maroc (Jovet-Ast, 1955) Ta (Tanger Herbier Institut Scientifique Chérifien) Ag (La Réghaia, La Rassauta Saint-Ferdinand Chevassut et Quézel, 1956) Nu (Kabylie du Djurdjura : Col de Tirourda — Gams, in litt.).

Source MNHN, Paris

118. *R. crozalsii* Lev. — Maroc (Jovet-Ast, 1955, 1956) — Ag (La Réghaia, La Rassauta — Chevassut et Quézel, 1956).

119. *R. ciliata* Hoffm. — Maroc (Jovet-Ast, 1955).

120. *R. subinermis* Lindb. — Maroc (Jovet-Ast, 1956). — Or (Haute-Plaine de Tlemcen, 600 m — Contr. 10).

122. *R. canescens* Steph. — Maroc (Jovet-Ast, 1955, 1956).

123. *R. Michelii* Rad. — RW (Oued Acila, Souk et Tleta de Keta- — Jovet-Ast, 1955). — Or (Haute-Plaine de Tlemcen, 600 m. Contr. — Ag (Saint-Ferdinand, Bainem, El Riath — Chevassut et Quézel, — barrage du Hamiz — Contr. 369).

— *R. erinacea* Schiffn. — Maroc (Jovet-Ast, 1955).

— *R. bifurca* Hoffm. — Ag (La Réghaia — Chevassut et Quézel,

— *R. lescuriana* Aust. — Ag (La Réghaia — Chevassut et Quézel,

128. *R. glauca* L. — MA (Oulmès — Jovet-Ast, 1955). — Or (Ser- — Contr. 370) — Nu (Kabylie de Collo — Contr. 370).

130. *R. lamellosa* Rad. — Maroc (Jovet-Ast, 1955) — Sb (Ain — gag — Weiller, manuscrit) — Or (Monts de Tlemcen — Contr. — Ag (Bainem, El Riath — Chevassut et Quézel, 1956) — MS — d el Messjoun — Nègre, 1956).

131. — *R. macrocarpa* Jack et Lev. — Maroc (Jovet-Ast, 1955).

133. — *R. commutata* Jack. — Maroc (Jovet-Ast, 1955, 1956) — Or — nts de Tlemcen, 1 150 m — Contr. 74).

134. — *R. crustata* Trail. — Maroc (Jovet-Ast, 1955, 1956).

138. *R. sorocarpa* Bisch. — Maroc (Jovet-Ast, 1955) — Or (Haute- — ne de Tlemcen, 600 m — Contr. 12 et 75). — var. *heegii* Schiffn. — — (Jovet-Ast, 1956).

140. — *R. nigrella* D. C. — Maroc (Jovet-Ast, 1955).

141. *R. atromarginata* Lev. — Maroc (Jovet-Ast, 1955) — GA (Vallée — rieure du Sous — Raud, 1951) — Or (Haute-Plaine de Tlemcen — — r. 76) — Ag (La Réghaia, Saint-Ferdinand — Chevassut et Quézel, — MS (Sedd el Messjoun — Nègri, 1956).

142. *R. trabutiana* Steph. — Maroc (Jovet-Ast, 1955) — Or (Haute- — ne de Tlemcen — Contr. 13) — Ag (Bainem — Chevassut et Quézel, — ).

149. — *R. fluitans* L. — Ag (La Réghaia — Chevassut et Quézel, — : Cheikh-el-Bir — Gauthier-Lièvre, 1931).

150. — *R. pseudofrostii* Schiffn. var. *cavernosa* Cas.-Gil. — Maroc — r-Ast, 1955, 1956).

— *R. crystallina* L. — Sa (Rabat — Jovet-Ast, 1955) — Sb — r : Oued Korifla — Jovet-Ast, 1955) — Sh (Tassili n'Ajjer : Oued — def, 900 m — Colleuot, Dubuis et Faurel, 1960).

— *R. perennis* Steph. — Ag (La Reghaia, la Rassauta — Chevas- — et Quézel, 1956).

Source MNHN, Paris

154. *Ricciocarpus natans* (L.) Cda. — Ag (La Reghaia — Chevassut et Quézel, 1956) Pu (Sedjoumi — Gauthier-Lièvre, 1931).

155. *Anthoceros punctatus* L. — Sa (Forêt de la Mamora — Jovet Ast, 1956).

156. — *A. crispulus* (Mont.) Douin. — Maroc (Jovet-Ast, 1956) Pu (Ile de Zembra — Pottier-Alapetite, 1954).

157. *A. laevis* L. — Maroc (Jovet-Ast, 1956). Sa (Monod Weiller, manuscrit) Ag (La Reghaia — Gauthier-Lièvre, 1931 Saint-Ferdinand Chevassut et Quezel, 1956 ; Bainem — Contr. 221 et 373 ; gorges de Keddara, 100 m — Contr. 221) — Nu (Khroumirie Oued Delma Herbier Institut Scientifique Chérifien).

159. *A. dichotomus* Rad. — Maroc (Jovet-Ast, 1956) — Ta (Tanger Braun-Blanquet, 1936) Sb (Moyen Sebou : Soumata, 600 m — Herbier Institut Scientifique Chérifien) — Ag (La Reghaia, La Rassauta Chevassut et Quézel, 1956) — Nu (Khroumirie : Oued Delma — Nègre, 1951).

## Sphagna

1 *bis*. *Sphagnum luricinum* Spr. — Nu (environs de La Calle, marais du Bou Merchem — Gauthier-Lièvre, 1931).

2. *S. auriculatum* Schimp. — RW (Djebel Sugna, 700 à 1 000 m Mezine, 770 m, Bou Hachem, 950 à 1 200 m, Khzana, 1 080 à 1 200 m Sauvage, 1958 et Jovet-Ast, 1958) Nu (Khroumirie : Le Méridj Labbe, 1953).

3. — *S. rufescens* (Br. Germ.) Limpr. — RW (Bou Hachem, 1 200 m, Khzana : versant sud de Bab Abartete, 1 175 m, Djebel Alam à Sidi Abdesselam, 1 150 m — Sauvage, 1958 et Jovet-Ast, 1958).

3 *bis*. — *S. crassicladum* Warnst. — Nu (Khroumirie : Le Méridj Labbe, 1953).

3 *ter*. *S. obesum* Warnst. — Nu (Khroumirie : Le Méridj — Labbe, 1953) Pu (Sedjenane — Labbe, 1953).

3 *quater*. *S. acutifolium* Ehrh. — Nu (Khroumirie : Le Méridj — Labbe, 1953).

3 *quinter*. — *S. plumulosum* Röll. — Nu (Khroumirie : Djebel Bir Labbe, in litt. ; Sources du Dix-Huitieme — Nègre, 1951).

## Musci

2. *Fissidens obductus* (Vent.) Giacom. — Or (Monts de Tlemcen Forêt de Zarifet, 1 100 m — Contr. 14).

3. — *F. impar* Mitt. — Sa (Rabat — Weiller, manuscrit) Ag (Sahel d'Alger — Contr. 222 et 374).

3 *bis*. — *F. inconstans* Schimp. — Tunisie (V. Allorge, Catalogue Pays Basque, 1955, p. 259).

4. — *F. incurvus* Starke. — Sa (Rabat — Weiller, manuscrit) — GA (Azilal, 1 650 m — Contr. 273) Or (Source thermale de Sidi Abdelly.

Source MNHN, Paris

m — Contr. 16 Haute-Plaine de Tlemcen Contr. 79) Ag (Sahels, Mitidja, gorges de Keddara, 400 m Contr. 375).

*bis.* — *F. bambergeri* Schimp. — Or (Haute-Plaine de Tlemcen, 775 m, 650 m — Contr. 15 et 77).

— *F. pusillus* Wils. — Or (Haute-Plaine de Tlemcen, 700 m).

— *F. herzogii* Ruthe. — Ag (Sahel d'Alger Contr. 223).

*F. warnstorfii* Fleisch. — Or (Monts et Haute-Plaine de Tlemcen Contr. 17 et 81). Ag (Jardin d'Essai d'Alger Contr. 17).

— *F. crassipes* Wils. — Nu (Khroumirie — Contr. 274).

*bis.* — *F. mildeanus* Schimp. — Or (Monts de Tlemcen — Contr. 78).

*ter.* — *F. subimmarginatus* Philib. — Ag (Massif de la Bouzaréa — Contr. 275).

— *F. taxifolius* (L.) Hedw. — Ta (Perdicaris, Agla, Oued Zarka Bal., 1877 et Pitard, 1913) RW (Bou Hachem Sauvage, 1958) — Or Forêt de Terny, 1 000 m — Braun-Blanquet, 1951) — Ag (gorges de Keddara — Contr. 224) Nu (Kabylie du Djurdjura : Aizer, 1 900 à 2 000 m — Contr. 117).

— *F. cristatus* Wils. — Nu (Kabylie du Djurdjura : Akfadou Contr. 376).

— *F. serrulatus* Brid. — RW (Bou Hachem, 1 100 m — Sauvage, 1958). — var. *africanus* Besch. — Nu (Khroumirie Cosson, 1885).

— *Archidium alternifolium* (Dicks) Schimp. — Sa (Forêt de La Mamora. Braun-Blanquet, 1951) — Sb (Moulay-Idriss — Braun-Blanquet, 1954) — MA (Taza, 1 050 m Braun-Blanquet, 1954).

— *Pleuridium subulatum* (Hnds.) Rabenh. — Sa (Kenitra — Braun-Blanquet, 1951) — Ag (La Réghaia Contr. 377).

*P. alternifolium* (Dicks.) Brid. — Pu (Tunis Contr. 276).

— *Ditrichum flexicaule* (Schleich.) Hpe. — Nu (Kabylie du Djurdjura : Aizer, 1 750 m — Contr. 148).

— *D. subulatum* (Bruch.) Hpe. GA (Djebel Ayachi, 2 100 m Bach. 1951) — Nu (Kabylie du Djurdjura : Akfadou Contr. 225 ; Khroumirie : Méridj — Labbe, 1953).

— *Ceratodon purpureus* (L.) Brid. — MA (Ain Leuh — Braun-Blanquet, 1954) — Ag (Sahel d'Alger — Contr. 378).

— *Distichium capillaceum* (Sw.) Br. Eur. MA (Immouzer - Wheeler, manuscrit ; Daiet Achlef, 1 850 m — Contr. 277) GA (Bou Ouriouil près du Tichka, 2 500 m Jovet-Ast, 1955).

— *D. inclinatum* (Ehrh.) Br. Eur. GA (Immouzer — Contr. 278).

— *Anisothecium rubrum* (Hnds.) Lindb. GA (Bin el Ouidane - Contr. 279) — Or (Djebel Murdjadjo, Djebel Borousse, Monts et Haute-Plaine de Tlemcen — Contr. 82) Ag (Sahel d'Alger, Massif de la Bouzarea, Maison-Carrée, Baba Ali, Boufarik, Contr. 379 ; Sahel de Zéralda Contr. 114) — Nu (Massif des Babor, 1 300 m - - Contr. 149).

— *Dicranella heteromalla* (L.) Schimp. - Or (Monts de Tlemcen — Contr. 115). — var. *interrupta* Br. Eur. - Nu (Khroumirie ··· Contr. 280).

Source MNHN, Paris

41. - *Campylopus brevipilus* Br. Eur. - Pu (Sedjenane - Lalit. 1953).

42. *Maireola atlantica* Thér. et Trab. GA (Immouzer, 2 800 m Contr. 281).

14. — *Dicranoweisia cirrata* (L.) Lindb. — MA (Ain Leuh, 1 750 m Ras-el-Ma, 1 600 m Braun-Blanquet, 1951 ; Azrou Contr. 282) SC (Aurès : Djebel Pharaoun, 1 800 m Contr. 150).

15. — *D. crispula* (Hedw.) Lindb. MA (Plateau de Timhadit, 1 900 m — Contr. 151) SC (Aurès : Bas Keltoun, 2 200 m, Forêt de Sgag, 1 700 m Contr. 151).

46. — *Oncophorus virens* (Sw.) Brid. — GA (Immouzer, 2 800 m, Sg un Ouagen, 3 130 m Contr. 283).

47. — *Orthodicranum strictum* (Schleich.) Culm. SC (Aurès : Djebel Chelia — Contr. 284).

51. — *Encalypta vulgaris* (Hedw.) Hoffm. — Sb (Fès — Braun-Blanquet, 1951) MA (Djebel Tazekka, 1 600 m Braun-Blanquet, 1951 ; Daiet Achlef, 1 750 m Contr. 285) — GA (Zerekten, Demnat 1 300 m - - Braun-Blanquet, 1954) - Ag (gorges de Keddara, 400 m Contr. 227 ; Atlas Mitidjien : Meurdja, 1 200 — Contr. 380) PW (Zahrez Chergui, 1 000 m — Contr. 446). — var. *obtusifolia* Funck. Or (Massif du Tessala : Pic Tafaraoui, 650 m — Contr. 83).

54. — *E. Litardieri* Thér. et Trab. — GA (Tizi n'Tagherat — Contr. 286).

63. — *Hymenostomum microstomum* (Hedw.) R. Br. — MA (Ras-el-Ma, 1 380 m — Braun-Blanquet, 1951) — Or (Monts de Tlemcen vallée de l'Oued Khémis à Mazer — Contr. 287).

64. — *H. tortile* (Schwgr.) Br. Eur. — MA (au-dessns de Taza, 1 050 m — Braun-Blanquet, 1954).

65. — *Weisia rutilans* (Hedw.) Lindb. - MA (Sefrou) Contr. 288).

67. — *W. crispata* (N. et H.) Juratz. Ag (Atlas Mitidjien : Pic Mouzaia. — Contr. 381).

68. — *W. viridula* (L.) Hedw. — Ta (Tanger. — Contr. 289) — MA (Djebel Tazekka, 1 600 m — Braun-Blanquet, 1954) — GA (Fimelit Weiller, manuscrit) - Ag (Massif du Bou Zegza, gorges de Keddara. 100 m — Contr. 382),

71. — *Gymnostomum calcareum* N. et H. Sb (Zalagh, 800 m — Braun-Blanquet, 1954) — MA (Taza, 1 050 m — Braun-Blanquet, 1951) GA (Demnat — Weiller, manuscrit et Contr. 290) — Or (Massif du Tessala, Pic de Tafaraoui, 600 m Contr. 84 ; Monts de Saida, cascades de Tifrit — Contr. 228) Ag (collines du Hamma — Contr. 228 ; El Biar Contr. 383).

74. — *Hymenostylium curvirostrum* (Ehrh.) Lindb. GA (Assif Tessaout, 2 100 m, source de la Tessaout, N'goun, 2 500 m Jovet-Ast, 1955). - var. *cataractum* (Schimp.) Podp. GA (Assif Tessaout Jovet-Ast, 1955).

75. — *Eucladium verticillatum* (L.) Br. Eur. - MA (Meghraoua, 1 700 m — Contr. 152) — Or (Monts de Tlemcen — Contr. 18) — Ag (Sahel alge-

Source MNHN, Paris

rois - Contr. 384 ; Atlas Mitidjien, Hamman Melouane — Contr. 447) — Nu (Aizer, 1 750 m - Contr. 152) SC (Bélezma : Djebel Refaa, 2 100 m ; Aures : Djebel Chélia, 1 800 m, Forêt de Sgag, 1 650 m Contr. 152). — var. *angustifolium* Juratz. — Or (Monts de Tlemcen : El Ourit — Contr. 18).

77. *Trichostomum triumphans* De Not. — Maroc méridional (Meylan, 1923 et Weiller, manuscrit) — Or (Monts de Tlemcen : Lamoricière, 750 m — Contr. 118). Ag (Forêt de la Réghaia Contr. 418).

78. — *Tr. crispulum* Bruch. — Or (Monts de Tlemcen : Djebel el Beniane Contr. 19 ; Massif du Tessala : Pic de Tafaraoui, 500 m Contr. 86 ; Monts de Tlemcen : Forêt de Zariffet, 1 100 m — Contr. 449) — Ag (Atlas de Blida : Chréa — Contr. 153 ; Massif du Bou Zegza : gorges de Keddara, 400 m — Contr. 229 et 385) — TM (Monts de Constantine : Djebel Ouach — Contr. 419).

80. — *Tr. brachydontium* Bruch. — Sb (Zalagh — Braun-Blanquet, 1951) — GA (Axilal : gorges de l'Oued Amersid, 1 300 m — Contr. 291) — Ag (Sahel d'Alger : Haouch Khodja Berry, 150 m Contr. 230).

81. *Tr. littorale* Mitt. Sa (Rabat : Oued Bou Reg Reg — Braun-Blanquet, 1954) — Ar (Mogador : Djebel Hadid — Braun-Blanquet, 1951).

82. — *Tr. cylindricum* (Bruch.) C. Müll. — Ta (Tétouan — Contr. 292).

83. — *Tr. armatum* Thér. et Trab. — Sh (Tassili n'Ajjer : Afaitalesse, 1 500 m — Collenot, 1960).

85. — *Timmiella barbula* (Schwaegr.) Limpr. — Sb (Zalagh, 800 m — Braun-Blanquet, 1954) — GA (Demnat, Réraia — Weiller, manuscrit ; Ourika, Anfegein, 2 300 m — Contr. 293) — Or (Sahel d'Arzeu : Djebel Boronsse ; Massif du Tessala : Pic de Tafaraoui, 500 m — Contr. 87) Ag (Sahel d'Alger ; Massif du Bou Zegza : gorges de Keddara, 400 m ; Massif de la Bouzaréa : forêt de Bainem ; Atlas Mitidjien : Pic Mouzaïa — Contr. 231 et 386). — PW (Zahrez Chergui : Djebel Touilila, 1 000 m — Contr. 231).

86. — *Tortella flavovirens* (Bruch.) Broth. — Ar (Abda : Djebel Amsitten, 800 m — Herbier Institut Scientifique Chérifien) — Or (Monts du Dahra : Cap Ivi — Contr. 387) — Ag (Sahel de Koléa : Castiglione — Contr. 232).

87. — *T. nitida* (Lindb.) Broth. — Sa (Rabat, Casablanca — Weiller, manuscrit) — Or (Monts de Tlemcen : Col du Juif, 800 m — Contr. 20 ; Massif du Tessala : Pic de Tafaraoui, 650 m — Contr. 88).

91. — *T. tortuosa* (L.) Limpr. — Or (Monts de Tlemcen, de 1 200 à 1 400 m — Contr. 89 ; Massif du Tessala : Pic Tessala, 1 000 m — Contr. 388) PW (Zahrez Chergui : Oued M'Kamza — Contr. 450). — SC (Aures : Chélia, 1 700 m, Ras-el-Ma, Forêt de Sgag, 1 700 m, Djebel Lazreg, 1 900 m, Contr. 151). — var. *fragilifolia* Juratz. Sb (Zalagh, Braun-Blanquet, 1951) Or (Monts de Tlemcen : Djebel el Béniane, 1 050 m — Contr. 89).

92. *T. caespitosa* (Schwagr.) Limpr. — Or (Monts de Tlemcen : Forêt de Tessera Mramet, 1 375 m Contr. 21).

Source MNHN Paris

94. *Pleurochaete squarrosa* (Brid.) Lindb. - Or (Djebel Murdjadjo Oued Tammermouth ; Monts et Haute-Plaine de Tlemcen Contr. 22, Massif du Tessala : Pic de Tafaraoui, 650 m, Pic Tessala, 1 000 m Contr 90 et 389, Forêt de Guétarnia Monjauze 1951). Ag (Castiglione Massif du Bou Zegza : gorges de Keddara, 100 m Contr. 233).

98. — *Didymodon tophaceus* (Brid.) Juratz. MA (Meghraoua, 1 700 m Contr. 155) Or (Monts de Tlemcen, Plateau de Lalla Setti, 1 000 m Contr. 91). Nu (Djurdjura : Aizer, 1 750 m Contr. 155) SC (Bezema : Djebel Refaa, 2 100 m ; Aurès : Chélia, 1 800 m, Forêt de Sgag 1 650 m Contr. 155). — var. *recurvifolia* Boul. — Or (Monts de Tlemcen Plateau de Lalla Setti, 1 000 m Contr. 91).

99. — *Barbula acuta* Brid. — Sb (Moulay-Idriss Braun-Blanquet 1954) MS (Skoura Braun-Blanquet, 1951).

101. — *B. fallax* Hedw. Or (Haute-Plaine de Tlemcen — Contr. 92)

102. — *B. rigidula* (Hedw.) Mitt. — GA (Zerekten, Braun-Blanquet 1951) — Sb (Meknès — Contr. 295).

103. - *B. vinealis* Brid. — Sa (Kenitra Herbier Institut Scientifique Chérifien) — Or (Lamoricière : vallée de l'Oued Isser, 500 m Contr. 23) TM (Constantine - Jullien, 1891). var. *cylindrica* (Tayl.) Boul. — MA (Taza, 1 050 m Braun-Blanquet, 1954) GA (Zerekten — Braun-Blanquet, 1951) Or (Haute-Plaine de Tlemcen : Chalet-bel-Abbès, 750 m et Oued Sennoun ; Monts de Tlemcen : Forêt de Tessera Mramet, 1 400 m Contr. 23) Ag (Atlas Mitidjien : Pic Mouzaia Contr. 390) Nu (Kabylie du Djurdjura : Akfadou, 1 200 m — Contr. 390).

107. — *B. revolvens* Schimp. — Sh (Tassili n'Ajjer : Afaitalesse, 1 500 m — Collenot, 1960).

109. — *B. Ehrenbergii* (Lor.) Fleisch. Sb (Meknès Contr. 290 Or (Haute-Plaine de Tlemcen : Beni Mester Contr. 94 ; Monts de Saida : cascades de Tifrit Contr. 234). — var. *algeriae* C. Mull. Or (Monts et Haute-Plaine de Tlemcen Contr. 21).

111. — *B. convoluta* Hedw. — Sa (Medhia — Herbier Institut Scientifique Chérifien).

115. — *Dialytrichia mucronata* (Brid.) Limpr. GA (Aoulouz — Braun-Blanquet 1951).

117. — *Acaulon muticum* (Schreb.) C. Müll. var. *minus* Schimp. Ag (Alger — Trab. inédit) - - Nu (La Calle - Trabut, inédit).

119. -- *Phascum acaulon* L. Or (Haute-Plaine de Tlemcen : collines de Bréa — Contr. 95).

123. — *Pottia recta* (Wils.) Mitt. Ag (Maison-Carrée -- Contr. 398).

126. — *P. Wilsonii* (Hook) Br. Eur. — TM (Monts de Constantine : Djebel Ouach — Contr. 299).

128. — *P. lanceolata* (Hedw.) C. Müll. PW (Zahrez Chergui : Djebel Touilila, 1 000 m Contr. 151). var. *gasilieni* (Vent.) Corb. — SI (Col de Sfa — Contr. 300).

129. *P. rufescens* (Sull.) Warnst. Sa (Tit Melil) Herbier Institut

Source MNHN, Paris

tifique Chérifien) Or (Haute-Plaine de Tlemcen, 600 m Contr. 96)

130. - *P. appertii* Warnst. Ag (Gorges de la Chiffa Contr. 301).

130 *bis*. *P. recurvifolia* Warnst. Ag (Gorges de la Chiffa Contr. 302)

131. *P. starkeana* (Hedw.) C. Müll. Sa (Ain Seba ; Tit Mellil - Herbier Institut Scientifique Chérifien) GA (Bir el Ouidane, 700 m Contr. 303) Or (Massif du Murdjadjo ; Forêt de M'sila - Contr. 97) MS (Skoura Braun-Blanquet, 1951). var. *brachyoda* (Br. Eur.) Wils. Or (Lamoricière : Vallée de l'Oued Isser, 750 m Contr. 391).

132. — *P. commutata* Limpr. - Or (Haute-Plaine de Tlemcen, de 650 à 775 m ; Vallée de l'Oued Isser : source thermale de Sidi Abdelly, 375 m Contr. 98 et 26).

133. — *P. nativa* Vent. var. *gymnostoma* Corb. Tu (Sfax Contr. 301).

134. — *Stegonia mouretii* (Corb.) Broth. var. *crinita* Corb. in litt. ad Trabut. — Tu (Sfax - Contr. 305).

137. *Crossidium squamigerum* (Viv.) Juratz. — Sb (Moulay-Idriss. — Braun-Blanquet, 1951) MA (Au-dessus de Taza, 1 050 m - Braun-Blanquet, 1954) GA (Réraia : Tansrart, 1 250 m Herbier Institut Scientifique Chérifien) — Or (Haute-Plaine de Tlemcen - Contr. 27) Ag (Massif du Bou Zegza : gorges de Keddara, 100 m ; Atlas Mitidjien : Hammam Mélouane, 150 m — Contr. 236 et 152).

138. *C. griseum* (Vent.) Juratz. - Or (Monts de Tlemcen ; Djebel el Beniane, 950 m Contr. 28).

139. — *C. chloronotos* (Bruch.) Juratz. Or (Renan Contr. 153).

143. *Aloina ericaefolia* (Neck.) Kindb. Sa (Ain Seba — Herbier Institut Scientifique Chérifien) MA (Au-dessus de Taza, 1 050 m — Braun-Blanquet, 1954) - Or (La Sénia, Assi-bou-Nif Contr. 29 et 153 ; Massif du Tessala ; Pic Tessala, 1 000 m - Contr. 392 ; Haute-Plaine et Monts de Tlemcen — Contr. 99) PW (Zahrez Chergui : Djebel Touadila, 1 000 m Contr. 237).

144. *A. aloides* (Koch) Kindb. Or (Monts de Tlemcen :Djebel el Beniane, 1 100 m — Contr. 30) - Ag (Atlas Mitidjien : Hammam Melouane Contr. 155).

144 *bis*. — *A. brevirostris* (Hook. et Grev.) Kindb. GA (Aoulouz Rauh, 1951).

147. — *Tortula atrovirens* (Sw.) Lindb. Sb (Mediouna Herbier Institut Scientifique Chérifien) - Ag (Atlas Mitidjien : Forêt d'El Aioun, 650 m Contr. 238) Sh (Hoggar Maire, 1933 ; Tassili n'Ajjer : Afaltalesse, 1 500 m — Collenot, 1960).

148. — *T. obtusifolia* Schleich. - GA (Djebel Ayachi : Assif Ijimi, 2 100 m — Rauh, 1954).

148. *T. cuneifolia* (Dicks.) Roth. Ag (Atlas Mitidjien : Pic Mouzaia Contr. 393 ; Massif du Bou Zegza : gorges de Keddara, 100 m Contr. 239) Nu (Kabylie du Djurdjura : Yakouren, 1 000 m - Jones, 1956).

Source MNHN, Paris

149. *T. Vahliana* (Schultz) De Not. — Sa (Ain Diab — Herbier Institut Scientifique Chérifien).

153. — *T. marginata* (Br. Eur.) Spr. — Sb (Fès — Weiller, manuscrit ; Méknès — Contr. 307) — Or (Monts de Saida : cascades de Tifri — Contr. 156 ; Monts de Tlemcen : Le Khémis, 800 m — Contr. 100).

154. — *T. muralis* (L.) Hedw. — Sa (Médiouna — Herbier Institut Scientifique Chérifien) — Sb (Ruines de Volubilis — Braun-Blanquet, 1951) — GA (Oued el Abid, 750-900 m — Contr. 308) — Or (Monts et Haute-Plaine de Tlemcen — Contr. 31) — SC (Aurès : Ras Pharaoun, 1 800 m — Contr. 156). — var. *aestiva* Brid. — Ag (Forêt de Bainem — Contr. 391). — var. *invana* Br. Eur. — Sa (Ain Seba — Herbier Institut Scientifique Chérifien). — var. *obscurdata* Schimp. — Or (Massif du Tessala : Pic de Tafaraoui, 650 m — Contr. 101) — Sb (Tassili n'Ajjer : Afaitalesse, 1 500 m — Collenot, 1960). — var. *rupestris* Schleich. — TM (Monts de Constantine : Djebel Ouach — Contr. 457) — SC (Bélezma : Oued Chaba, 1 400 m).

157. — *T. subulata* (L.) Hedw. — GA (Bou Ourioul, 2 500 m — Jovet-Ast, 1951) — RW (Djebel Tizighen — Contr. 309) — Ag (Atlas de Blida : Chréa — Contr. 157 ; Massif du Bou Zegza : Gorges de Kedalara, 100 m — Contr. 210 ; Massif du Zaccar — Contr. 395) — Nu (Massif du Babor : Le Babor, 1 300 m — Contr. 157) — TM (Aumale — Herbier Institut Scientifique Chérifien) — SC (Aurès : Chélia, 1 700 m, Ras-el-Ma, Ras Kaltoun, 2 200 m — Contr. 157). — var. *integrifolia* Boul. — Or (Monts de Tlemcen, de 1 100 et 1 350 m — Contr. 32).

159. — *T. inermis* (Brid.) Mont. — MA (Au-dessus de Taza, 1 050 m — Braun-Blanquet, 1954) — AA (Massif du Sarho : Tizi n'Tazazerte — Herbier Institut Scientifique Chérifien) — Or (Monts de Tlemcen : Djebel el Hassi, 1 100 m — Contr. 102) — Ag (Massif du Bouzegza ; Gorges de Kedalara, 100 m — Contr. 211 ; Massif du Zaccar — Contr. 396) — TM (Massif de l'Ouarsenis : Pic Sidi Abdelkader, 1 500 — Contr. 158) — RW (Zahrez Chergui : Djebel Tonilila, 1 100 m, Oued M'kaniza, Ain Hallouf — Contr. 211) — SC (Massif de Guethiane : Kef Tachrirt, 1 500 m — Contr. 158).

160. — *T. laevipila* Brid. — Ta (Tanger — Contr. 310) — Or (Monts de Tlemcen : Forêt de Zariffet — Contr. 103) — Ag (Massif du Bou Zegza : Gorges de Keddara, 100 m — Contr. 212) — Nu (Kabylie de Collo — Feldmann et Faurel, 1945).

163. — *T. ruralis* (L.) Ehrh. — MA (Ifrane — Herbier Institut Scientifique Chérifien ; Ras-el-Ma ; 1 550 m — Braun-Blanquet, 1951. Plateau de Timhadit, 1 900 m ; Djebel Ikhoud, 2 250 m — Contr. 59. Daiet Achlef, 1 800 m — Contr. 311) — AA (Agadir n'Tigfert, 1 700-1 800 m — Herbier Institut Scientifique Chérifien) — RW (Djebel Tizighen — Contr. 311) — Or (Haute-Plaine de Tlemcen : Chahet bel-Abbès, 750 m ; Monts de Tlemcen de 1 100 à 1 400 m — Contr. 33 ; Massif du Tessala : Pic de Tafaraoui, 650 m — Contr. 104) — Nu (Kabylie du Djurdjura ; Aizer au Djebel Tachgagalt, 1 950 m ; Kabylie des Babor ; Le Babor, 1 700 m — Contr. 159) — SC (Massif du Bélezma : Oued Chaba, 1 400 m ; Boudjem, 2 200 m ; Massif de l'Aurès ; Chélia ; 1 500-1 800 m, Ras Kelto à 2 000 m — Contr. 159).

Source MNHN, Paris

*bis*. *T. papillosissima* Copp. — GA (Tarfleth, 1 800 m Bizot,

*T. pulvinata* (Juratz.) Limpr. — MA (Ain Leuh Braun-Blanquet, 1951).

*T. montana* (Nees) Lindb. MA (Taza, 1 050 m, Ain Leuh, 1 m — Braun-Blanquet, 1951) — GA (Zerekten Braun-Blanquet, 1951) Or (Monts de Tlemcen de 850 à 1 000 m Contr. 34 ; Massif du Tessala : Pic de Tafaraoui, 650 m Cont. 105) Ag (Atlas Djen : Pic Mouzaia Contr. 397) - SC (Massif du Bélezma : Oued a, 1 100 m — Contr. 160). — var. *calva* (Dur. et Sag.) Limpr. — TM Contr. 312) Pu (Zaghouan Contr. 312).

8. *T. princeps* De Not. MA (Djebel Tazekka, 1 950 m Contr. Ag (Massif du Bou Zegza : Gorges de Keddara, 100 m Contr. TM (Massif de l'Ouarsenis : Teniet el Had, 1 500 m Contr. 161) SC (Massif de l'Aurès : Djebel Pharaoun, 1 800 m, Forêt de Sgag, 1 500 m).

9. *Cinclidotus fontinaloides* (Hedw.) Pal. Beauv. — GA (Bou oul, 2 500 m, N'Goun, 2 500 m — Jovet-Ast, 1955). — Or (Monts de Tlemcen : Oued Mefrouche — Contr. 106).

1. — *C. aquaticus* (Jacq.) Br. Eur. — Or (Haute-Plaine de Tlemcen : Ain Defla, 650 m — Contr. 459).

74. — *Grimmia campestris* Brnch. — Sa (Bouznika — Herbier Institut Scientifique Chérifien) — SC (Massif du Bélezma : Bordjem, 2 200 m Contr. 162).

176. — *G. commutata* Hübn. — TM (Massif de l'Ouarsenis : Téniet el Had, 1 500 m, Kef Siga, 1 700 m — Contr. 163) — Nu (Kabylie du Djurdjura : Aizer, aux Beni Kouffi, 1 600 m — Contr. 163 ; Camp du Maréchal, 885 m — Contr. 314) SC (Massif du Bélezma : Burjem, 2 0 m ; Massif de l'Aurès : Djebel Chélia, 1 700 m, Ras-el-Ma, Djebel Pharaoun, 1 800 m Contr. 163).

80. — *G. orbicularis* Br. Eur. — Or (Monts de Tlemcen : Djebel el Hassi, 1 100 m — Contr. 107 ; Col de Djerada — Contr. 398) — Ag (Massif du Bou Zegza : Gorges de Keddara, 400 m — Contr. 398) — PW (Zahrez Chergui : Draa Ferchet el Arbi, Djebel Touilila, 1 000 m — Contr. 241 et 460) — AS (Gourrama : Beni Hazim — Herbier Institut Scientifique Cherifien) — SC (Massif de l'Aures : Djebel Pharaoun, 1 800 m Contr. 161).

181. — *G. pulvinata* (L.) Sm. — Sa (Boulhaut ; Oued Nellfikh Herbier Institut Scientifique Chérifien) — MA (Ras-el-Ma, 1 600 m — Braun-Blanquet, 1954) — GA (Tizi n'Test, 2 200 m — Herbier Institut Scientifique Chérifien) Or (Monts de Tlemcen : Djebel el Beniane, 1 100 m) - Ag (Atlas Mitidjien : Pic Mouzaia ; Massif du Bou Zegza : Gorges de Keddara, 100 m — Contr. 399) TM (Aumale Herbier Institut Scientifique Chérifien) SC (Massif des Maadid : Mahali, 1 300 m ; Massif de Guethiane, Kef Tachrirt, 1 850 m ; Massif de l'Aures de 1 700 à 1 900 m Contr. 165). — var. *longipila* Husn. — Or (Massif du Tessala : Pic de Tafaraoui, 650 m — Contr. 108).

Source MNHN, Paris

183. *G. decipiens* (Schultz.) Lindb. - Rif (Weiller, manuscrit) SC (Massif du Bélezma : Oued Chaba, 1 100 m ; Massif de l'Aurès : Fond de Sgag, 1 700 m — Contr. 166).

185. *G. trichophylla* Grev. — Sb (Moulay-Idriss — Braun-Blanquet 1954). — Ssp. *liscae* De Not. — Nu (Ile de la Galite — Contr. 315), var. *sardoa* (De Not.) Loeske. — Nu (Bône, La Calle — Contr. 316).

186. *G. Hartmanii* Schimp. — Sb (Moulay-Idriss — Braun-Blanquet, 1951) — MA (Ras-el-Ma, 1 850 m — Braun-Blanquet, 1951).

191. — *G. mairei* Card. et Copp. — AS (Djebel Grouz : Djahfat, 1 100 m ; Hadjerat el Mguil, 950 m — Contr. 109).

192. — *Schistidium alpicola* (Sw.) Limpr. — Maroc (Contr. 317) — Ag (Atlas Mitidjien : Pic Mouzaia, 1 200 m — Contr. 100) — Nu (Kabylie du Djurdjura : Aizer au Djebel Tachgagalt, 1 950 m — Contr. 167).

193. *S. apocarpum* (L.) Br. Eur. — MA (Ras-el-Ma, 1 580 m — Braun-Blanquet, 1954) — Or (Monts de Tlemcen : Djebel el Béniane de 850 à 1 000 m ; vallée de l'Oued Isser à Lamoricière — Contr. 35 et 101 ; Massif du Tessala : Pic de Tafaraoui, 650 m — Contr. 110). — Ssp. *confertum* (Funck.) Loeske. — Ag (Massif du Bou Zegza : Gorges de Keddara, 400 m — Contr. 101).

194. *S. anodon* (Br. Eur.) Loeske. — MA (Immouzer — Weiller, manuscrit) — GA (Djebel Ayachi — Jovet-Ast, 1955) — SC (Massif de l'Aurès : Djebel Lazreg, 1 900 m — Contr. 168).

199. — *Gigaspermum moureti* Corb. — Ar (Cap Ghir — Herbier Museum, Paris).

212. *Enlosthodon templetonii* (Sm.) Schwaegr. — Sa (Rabat — Herbier Institut Scientifique Chérifien).

218. — *E. curvisetus* (Schwagr.) Mitt. — MA (Taza, 1 050 m — Braun-Blanquet, 1954) — Ag (Massif du Bou Zegza : Gorges de Keddara, 100 m — Contr. 215).

220. — *Funaria dentata* Crome. — Or (Massif du Tessala : Pic de Tafaraoui, 650 m — Contr. 111) — TM (Constantine — Julien, 1891). — var. *convexa* (Spr.) Loeske. — Sb (Fès : Zalagh — Braun-Blanquet, 1954) — Ag (Massif du Bou Zegza : Gorges de Keddara, 400 m — Contr. 246) — TM (Boghar : Djebel Krellala, 1 000 m — Contr. 461). — var. *mediterranea* (Lindb.) Loeske. — Sa (Rabat, Tit Mellil — Herbier Institut Scientifique Chérifien) — MA (Azrou, 1 500 m, Sebeb — Braun-Blanquet, 1954) — Or (Haute-Plaine de Tlemcen — Contr. 321) — Ag (Massif du Bou Zegza : Gorges de Keddara, 100 m — Contr. 247). — var. *patula* Br. Eur. — Ag (Sahel d'Alger : Frais-Vallon — Contr. 403).

221. — *F. microstoma* Br. Eur. — Ag (Massif de la Bouzarea — Contr. 322).

223. *F. hygrometrica* (L.) Sibth. — Sa (Boulhaut — Herbier Institut Scientifique Chérifien) — MA (Ras-el-Ma, 1 000 m — Contr. 169 ; Ain Leuh de 1 550 à 1 750 m — Braun-Blanquet, 1954) — GA (Azilal — Contr. 323 ; Assif N'Goun — Jovet-Ast, 1955) — Or (Sahel d'Oran : Plateau des Ghamras, 400 m ; Djebel Orouze, 630 m ; Djebel Borouse — Contr. 112 ; Monts de Tlemcen : Massif du Ghar Rouban — Contr. 248)

Source MNHN, Paris

Ag (Massif du Bou Zegza : Gorges de Keddara, 100 m — Contr. 218) — PW (Zabrez Chergui Djebel Touilila, 1 100 m — Contr. 218). — var. *ahaggarensis* Thér. et Trab. — Sh (Tassili n'Ajjer — Lerédde, 1954).

223 *bis*. — *Mielichhoferia nitida* Hornsch. — GA (Toubkal : Assif Mizzan, 3 000 m — Rauh, 1954).

225. — *Webera cruda* (L.) Schimp. — MA (Plateau de Timhadit, 1 900 — Contr. 170) — GA (Bou Ouriaul de 2 500 à 3 000 m — Jovet-Ast, 1955 ; Tizi n'Tagherat, 3 300 m — Contr. 321).

226. — *W. nutans* (Schreb.) Hedw. — GA (Immouzer, 2 800 m — Contr. 325).

230. — *Epilerygium tozeri* (Grev.) Lindb. — MA (Annoceur — Wehrli, manuscrit) — Or (Haute-Plaine de Tlemcen, 650 m — Contr. 113).

233. — *Anomobryum julliforme* Solms-Laub. — GA (Ayachi : Assif Ijrni, 2 100 m — Rauh, 1955).

241. — *Bryum pallens* Sw. — MA (Ain Leuh, 1 550 m — Braun-Blanquet, 1954) — Nu (Kabylie du Djurdjura : Massif de l'Akfadou au Camping Blank, 1 500 m — Contr. 162) — TM (Massif de l'Ouarsenis : Téniet el Had, 1 650 m — Contr. 171).

242. — *B. turbinatum* (Hedw.) Schwaegr. — GA (Djebel Ayachi : Taamt, 2 500 m — Contr. 172 ; Sources de la Tessaout, Assif Rerhaia, Sidi Ghamarouch, 2 300 m — Jovet-Ast, 1955) — Or (Haute-Plaine de Tlemcen : Beni-Mester, 650 m — Contr. 114) — Nu (Kabylie du Djurdjura : Main du Juif, 1 600 m — Contr. 404).

243. — *B. Schleicheri* Schwaegr. — MA (Djebel Tankararant, 1 800 m — Contr. 173) — GA (Tizi Zlit — Contr. 326). — var. *latifolium* Schimp. — GA (Toubkal : Vallée du Mizzan, 3 200 m — Rauh, 1955).

245. — *B. ventricosum* Dicks. — Ta (Tetouan — Contr. 327) — MA (Lac Iferouan — Contr. 327 ; Djebel Tazekka, 1 450 m — Braun-Blanquet, 1954) — GA (Toubkal : Refuge Neltner, 3 350 m — Jovet-Ast, 1955) — RW (Bou Hachem — Sauvage, 1958) — Nu (Kabylie du Djurdjura : Aizer, 1 750 m — Contr. 171) — SC (Massif de l'Aurès : Djebel Pharaoun, Ain Mimoun — Contr. 171). — var. *compactum* Hartm. — Nu (Kroumirie — Contr. 327). — var. *duvaloides* Itz. — MA (Djebel Tazzeka, 1 600 m — Braun-Blanquet, 1954) — GA (Zerekten : Gourdnuze, de 1 950 à 2 050 m — Braun-Blanquet, 1954) — Nu (Kabylie du Djurdjura : Djebel Tachgagalt, 1 950 m — Contr. 171). — var. *gracilescens* Schimp. — Nu (Djurdjura — Contr. 327).

245 *bis*. — *B. duvalii* Schwaegr. — GA (Toubkal : Vallée du Mizzan, 3 200 m — Rauh, 1954).

249. — *B. pallescens* Schleich. — TM (Massif de l'Ouarsenis : Téniet el Had, 1 500 m — Contr. 175).

251. — *B. caespiticium* L. — Sa (Kenitra — Herbier Institut Scientifique Chérifien) — GA (Toubkal : Arif n'Ait Mizane — Killian, 1913) — Or (Massif du Tessala : Pic de Tafaraoui, 650 m — Contr. 115) — AG (Atlas Mitidjien : Forêt d'el Aioun, 500 m — Contr. 219 ; Massif du Bou Zegza : Gorges de Keddara, 100 m — Contr. 463) — SC (Massif de l'Aurès : Ras Keltoun, 2 200 m).

Source MNHN, Paris

251 *bis*. *B. kunzei* Hornsch. MA (Ain Leuh, 1 750 m — Braun-Blanquet, 1954) — Nu (Kabylie des Babor : Djehel Babor, 1 700 m — Contr. 178).

254 *ter*. - *B. badium* Bruch. SC (Massif du Bélezma : Téniet el Gantos, 1 900 m — Contr. 177).

251 *quater*. *B. funckii* Schwaegr. GA (Ayachi : Assif Ijimi, 2 100 m — Rauh, 1954).

256. *B. argenteum* L. Sa (Tit Mellil — Herbier Institut Scientifique Chérifien) — Ag (Sahel de Koléa — Contr. 105).

257. *B.murale* Wils. MA (Moussa ou Salah, 2 800 m — Contr. 290) — Ag (Maison-Carrée — Contr. 406).

258. *B. bicolor* Dicks. Sa (Rabat, Casablanca, Ain Diab, Zenata, Boulhaut, Oued Mellah, Tit Mellil — Herbier Institut Scientifique Chérifien) — Or (Massif du Tessala, Pic de Tafaraoui, 650 m — Contr. 106 — Hunte-Plaine de Sidi bel Abbès : Bandens ; La Macta : Massif du Dahra Cap Ivi — Contr. 407) — Ag (Massif de la Bouzaréa : Forêt de Baineu — Contr. 107) — MS (Skoura — Braun-Blanquet, 1951). — var. *deltoides* Solms-Laub. Sa (Rabat, Ain Seba — Herbier Institut Scientifique Chérifien ; Monod — Weiller, manuscrit) — MA (Azrou, 1 400 m — Herbier Institut Scientifique Chérifien) — TM (Constantine — Cosson, 328) — Pu (Tunis, Trabut, inédit).

260. *B. erythrocalpum* Schwaegr. RE (Saidia — Contr. 461) — Or (Massif du Murdjadjo — Contr. 36 et 116 ; Djebel Borousse — Cosson, 116).

262. — *B. gemmiparum* De Not. GA (Aguelmous - Jovet-Ast, 1955) — Or (Monts de Tlemcen : Oued en Neehef, Forêt de Zarifet, de 1 100 à 1 200 m — Contr. 117) — Ag (Massif de la Bouzaréa — Contr. 108).

261. *B. alpinum* Huds. - MA (Djebel Tazekka, 1 450 m — Braun-Blanquet, 1951) - GA (Zerekten : Gourdouze, 1 950-2 050 m — Jovet-Ast, 1955) — RW (Djebel Khzana, 1 200 m — Sauvage, 1958).

267. — *B. torquescens* Br. Eur. — Sa (Oued Yquem — Herbier Institut Scientifique Cherifien) — GA (Ourika, Bir Abdallah des Ait Attab, Vallée de l'Oued el Abid, 900 m — Contr. 330) — RE (Saidia — Contr. 461) — Or (Monts de Tlemcen — Contr. 37 ; Massif du Tessala : 730 m, Pic Tessala — Contr. 118 et 409 ; Sahel d'Arzeu : Djebel Orouse, 630 m — Contr. 118) — Ag (Castiglione — Contr. 250 ; Massif de la Bouzaréa — Contr. 409) — Nu (Kabylie du Djurdjura : Tizi Ouzou — Contr. 109) — TM (Massif de l'Ouarsenis : Téniet el Had, 1 500 m — Contr. 179) — Pu (Bizerte — Herbier Institut Scientifique Chérifien).

269. *B. capillare* L. Sa (Ain Diab, Oued Mellah — Herbier Institut Scientifique Chérifien) — MA (Djebel Tazekka, 1 600 m — Braun-Blanquet, 1951) — GA (Zerekten — Braun-Blanquet, 1951 : Bou Ourioul, 3 000 m — Jovet-Ast, 1955) — Ag (Massif du Cheuona — Herbier Institut Scientifique Chérifien ; Atlas de Blida : Chréa — Contr. 180 ; Massif du Zaccar — Contr. 110 — Massif de la Bouzaréa — Contr. 110) — Nu (Kabylie des Babor : Djebel Babor, 1 700 m — Contr. 180. Kabylie du Djurdjura : Akfadou — Contr. 466) — Sc (Massif de l'Aurès.

Source MNHN, Paris

...el Pharaoun, 1 800 m — Contr. 180). — var. *ferchelii* (Funck.) Br. ... GA (Ayachi : Djebel Ijimi, 2 100 m Rath, 1954) Or (Tiaret ... ntr. 331). var. *flaccidum* (Brid.) Schimp. - SC (Massif de l'Aurès : ... Chélia, 2 200 m, Ras Keltoun Contr. 180). var. *tosulatum* M... GA (Bou Ourioul, 2 500 m Jovet-Ast, 1955).

... *B. donianum* Grev. GA (Ayachi : Assif Ijimi, 2 100 m - ... 1951) — Or (Vallée de l'Oued Isser : El Kasbat, 500 m Contr. ... Nu (Kroumirie : Forêt de Fedj el Saha Cosson, 1885).

... *B. canariense* Brid. GA (Ayachi : Assif Ijimi, 2 100 m - ... 1954).

... - *Mnium hornum* L. — Nu (Kroumirie : Ain Draham Contr. ...

... *M. marginatum* (Dicks.) Pal. Beauv. — Nu (Kabylie du Djurd... Massif de l'Aizer au Djebel Tachgagalt, 2 000 m Contr. 181).

... - *M. rostratum* Schrad; — GA (Bou Onrioul, 2 300-2 500 m ... Herbier Institut Scientifique Chérifien) Ag (Massif du Bou Zegza : ... Gorges de Keddara, 400 m — Contr. 252).

... - *M. undulatum* (L.) Weiss. GA (Demnat — Welller, manus... Zerekten Braun-Blanquet, 1951) Or (Monts de Tlemcen : ... de Zariffet, 1 000 m, Koudiat d'Halir, 1 250 m, Ghar Rouban — ... Contr. 39, 253 et 111) Ag (Atlas de Blida : Chréa, 1 000 m Contr. 182) Nu (Kabylie du Djurdjura : Aizer, 1 700 m ; Akfadou : Fontaine, des Ifs, 1 200 m — Contr. 182 et 111) SC (Massif de l'Aurès : Djebel Chélia, 1 900 m — Contr. 182).

... — *M. seligeri* Juratz. — GA (Gourdouze, 1 950-2 050 m Braun-Blanquet, 1954).

... — *M. affine* Bland. MA (Aïn Leuh, 1 750 m Braun-Blanquet, 1954) — GA (Zerekten de 1 500 à 1 600 m Braun-Blanquet, 1951) Ag (Atlas de Blida : Chréa Contr. 183) — Nu (Kabylie du Djurdjura : Massif de l'Aizer au Djebel Tachgagalt, 1 950 m et Plateau de l'Aizer, 1 900 m Contr. 183).

... *M. stellare* Reich. — Nu (Kabylie de Djurdjura : Plateau de l'Aizer, 1 900 m — Contr. 181).

... - *M. punctatum* (L.) Hedw. - GA (Djebel Oukta Contr. 112) — Nu (Kabylie du Djurdjura : Massif de l'Akfadou, 1 200 m Contr. 251 et 112). fo. *brevinervium* Jel. Nu (Khroumirie : Aïn Draham — Contr. 251).

... — *Aulacomnium palustre* (L.) Schwaegr. — RW (Djebel Sugna, 700 m : Massif du Khzana : Daya Abartete, 1 200 m Sauvage, 1958).

... — *Bartramia pomiformis* (L.) Hedw. MA (Djebel Tazekka, 1 600 m — Braun-Blanquet, 1951). GA (Zerekten Braun-Blanquet, 1951) — Nu (Kabylie du Djurdjura : Massif de l'Akfadou — Contr. 113).

... *B. stricta* Brid. Sa (Oued Nefilik, Khallouia — Herbier Institut Scientifique Chérifien). Or (Monts de Tlemcen : Forêt de Zariffet, 1 150 m Contr. 40 ; Sahel d'Oran : Plateau des Ghamras, 100 m ; Massif du Tessala : Pic de Tafaraoui, 650 m — Contr. 119) — Ag (Atlas

Source MNHN Paris

Mitidjien : Forêt d'El Aioun, 500 m ; Massif du Bou Zegza : gorges de Keddara, 100 m Contr. 255) Nu (Kabylie de Collo – Feldmann et Faurel, 1945) PW (Zahrez Chergui : Djebel Tonilila, 1 000 m, Oued Hallouf Contr. 255).

290. *Philonotis marchica* (Willd.) Brid. Nu (Kabylie du Djurdjura : Yakouren, 1 000 m Jones, 1956).

290 *bis*. *P. caespitosa* Wils. MA (Djebel Tazekka, 1 150 m Braun-Blanquet, 1951). — GA (Oukaineden, 2 250 m — Jovet-Ast 1955).

291. *P. capillaris* Lindb. Or (Monts de Tlemcen : Oueil Khemis, 800 m Contr. 120).

292. *P. alpicola* Juratz. — GA (Bon Ourioul, de 2 300 à 2 500 m Herbier Institut Scientifique Chérifien) – RW (Djebel Sugna, 700 m Sauvage, 1958).

293. *P. calcarea* (Br. Eur.) Schimp. MA (Djebel Tazekka, 1 600 m Braun-Blanquet, 1951 ; au-dessus de Taza, 1 600 m — Herbier Institut Scientifique Chérifien) — GA (Gourdouze, de 1 950 à 2 050 m Braun-Blanquet, 1951 ; Toubkal : Refuge Nelter Jovet-Ast, 1955) Or (Monts de Tlemcen : Cirque d'el Ourit ; Haute-Plaine de Tlemcen Beni Mester, 500 m Contr. 41 et 121) Nu (Kabylie du Djurdjura Dra Ingnel, 1 600 m ; Aizer, 1 800 m ; Lac Goulmine, 1 600 m Contr. 185 et 256) SC (Massif du Belezma : Chellala, 1 800 m ; Massif de l'Aurès : Djebel Chélia, 1 700 m, Oued Tacherchar, Djebel Pharaoun Ain Mimoun – Contr. 185).

291. *P. fontana* (L.) Brid. MA (Lac Iferouane Contr. 337) GA (Tizi n' Tachdirt — Killian, 1913 ; Gourdouze, de 1 950 à 2 050 m Braun-Blanquet, 1951 ; Isnugane n'Ouagoune, 3 000 m Contr. 257) Or (Monts de Tlemcen : Cirque d'el Ourit Contr. 122) Nu (Khroumirie : Ain Draham Labbé, inédit).

295. *P. seriata* (Mitt.) Lind. var. *adpressa* (Ferg.) Loeske et Monk — GA (Tizi n'Tagherat, 3 350 m Contr. 336).

296. *Timmia bavarica* Hessl. Nu (Kabylie du Djurdjura : Massif de l'Aizer au Djebel Taehgagalt, 2 000 m Contr. 186).

298. *Zygodon viridissimus* (Dicks.) R. Br. var. *vulgaris* Malta et *mediterranea* Malta. — Ag (Sahel d'Alger : Ben Aknoun, 250 m Contr. 12).

298 *bis*. *Z. forsterii* (Smith.) Mitt. — Nu (Kabylie du Djurdjura Yakouren, 950 m Jones, 1956).

299. — *Orthotrichum rupestre* Schleich. GA (Goundafa de 1 800 m à 2 000 m Contr. 338) Nu (Massif de l'Ouarsenis : Téniet el Had 1 500 m Contr. 187) TM (Kabylie des Babor : Djebel Babor, 1 700 m Contr. 187). var. *franzonianum* De Not. MA (Djebel Ikhoud, 2 250 m Contr. 187). Or (Monts de Tlemcen : Forêt de Tessera Mramel 1 100 m Contr. 123) TM (Massif de l'Ouarsenis : Téniet el Had 1 500 m Contr. 187).

301. *O. saxatile* Schimp. Sb (Moulay-Idriss Braun-Blanquet 1951) Or (Monts de Tlemcen : Forêt de Tessera Mramet, 1 100 m –

Source MNHN, Paris

Contr. 13) — Ag (Massif du Bou Zegza : gorges de Keddara, 400 m — Contr. 115).

12. *O. nudum* Dicks. — TM (Monts de Constantine — Contr. 339) — Sa (Batna — Contr. 339).

13. *O. rupulatum* Hoffm. — Or (Monts de Tlemcen : Forêt de Tessera Maamoucha, 1 100 m — Contr. 44 ; Monts du Dahra : Lapasset — Contr. 116) — Ag (Atlas Mitidjien : Pic Mouzaia — Contr. 116) — SC (Massif de Bélezma : Oued Chaba, 1 400 m — Contr. 188).

17. *O. affine* Schrad. — MA (Ain Leuh, 1 750 m, Djebel Tazekka, 1 [illegible]0 m — Braun-Blanquet, 1954) — Or (Massif du Tessala : Pic Tessala, 1 000 m — Contr. 117) — TM (Massif de l'Onarsenis : Téniet el Had, 1 [illegible]0 m, Pic Sidi Abdelkader, 1 500 m — Contr. 189) — Nu (Kabylie du Djurdjura : Aizer au Pic des Cèdres, 1 880 m — Contr. 189) — TM (Monts de Constantine : Djebel Ouach — Contr. 168).

19. — *O. acuminatum* Philib. — PW (Taourirt — Contr. 312).

21. — *O. striatum* (L.) Schwaegr. — Rif (Bab Marikla (?) — Weiller, manuscrit) — Or (Monts de Tlemcen : Forêt de Zariffet, 1 200 m — Contr. 27) — SC (Massif de l'Aurès : Forêt de Sgag, 1 700 m — Contr. 190).

22. *O. Lyellii* Hook. et Tayl. — RW (Djebel Tissaoka — Contr. 343) — Or (Monts de Tlemcen : Forêts de Zariffet et d'Hafir de 1 000 à 1 400 m — Contr. 15).

24. *O. tenellum* Bruch. — Or (Monts de Tlemcen : Forêt de Tessera Maamoucha, 1 100 m — Contr. 124).

27. *O. diaphanum* (Gmel.) Schrad. — Sa (Rahat — Weiller, manuscrit) — Or (Massif du Murdjadjo : Oued Tammermouth ; Monts et Haute-Plaine de Tlemcen — Contr. 46) — Ag (El Biar — Contr. 418).

28. *Fontinalis antipyretica* L. — Sb (Moyen-Sebou : Soumata — Herbier Institut Scientifique Chérifien) — MA (Ifrane : Oued Tisguite, 1 [illegible] m — Sauvage, 1956 — Djebel Tazekka, 1 150 m — Braun-Blanquet, 1954) — GA (Bou Ourioul, de 2 100 m à 2 300 m — Herbier Institut Scientifique Chérifien ; Djebel Outka — Contr. 341) — AA (Djebel Siroua — Jovet-Ast, 1955) — TM (Constantine — Julien, 1894).

31. *F. durieui* Schimp. — Or (Monts de Tlemcen : Forêt de Zariffet, 1 [illegible]0-1 100 m — Contr. 125).

[illegible] *bis*. — *Dichelyma falcata* Myr. — GA (Toubkal : Vallée du Mizzan, 32[illegible] m — Ratti, 1954).

[illegible]7. *Hedwigia albicans* (Web.) Lindb. — MA (Azrou : Sebeb, 1 550 m — Braun-Blanquet, 1951).

[illegible]. *Cryphaea arborea* (Huds.) Lindb. — Ag (Atlas Mitidjien : Col des Deux-Bassins, 850 m — Contr. 119) — TM (Monts de Constantine : Djebel Ouach, 1 000 m — Contr. 170).

[illegible] *Leucodon sciuroides* (L.) Schwaegr. — MA (Djebel Tazekka, 1 [illegible]0 m — Braun-Blanquet, 1954) — Or (Monts de Tlemcen : Djebel el Beniane, 1 150 m — Contr. 47) — TM (Monts de Constantine : Djebel Ouach, 1 000 m — Contr. 171) — PC (Haute-Plaine de Sétif : Ain Trich, 1 [illegible]0 m), var. *morensis* Schwaegr. — Sb (Fès : Zalagb — Braun-Blanquet, 1951) — Nu (Kabylie du Djurdjura : Massif de l'Aizer, forêt de Ait Ali,



Source MNHN Paris

1 600 m ; Massif de l'Akfadou : Camping Blank, 1 500 m - Contr. 191 et 259 ; Kabylie de Collo Feldmann et Faurel, 1915 ; Khroumirie ; Ain Draham — Labbé, 1953) — Ag (Atlas de Blida : Chréa — Contr. 191. Atlas Mitidjien : Col des Deux-Bassins, 850 m Contr. 120) — TM (Massif de l'Ouarsenis : Téniet el Had, 1 500 m, Pic Sidi Abdelkader, 1 500 m — Contr. 191).

330. — *Antitrichia hispanica* (Schimper) Allorge. — MA (Bab bou Idr, 1 000 m Contr. 192 — Ain Leuh, 1 750 m ; Azrou : Sebeb, 1 550 m — Braun-Blanquet, 1951) RW (Djebel Tissaoka, Bab Rouida — Contr. 345) Or (Monts de Tlemcen : Forêt de Tessera Mramet, 1 400 m - Contr. 126) Nu (Kabylie de Collo : Djebel Goufli Feldmann et Faurel, 1915).

332. — *Pterogonium ornithopodioides* (Huds.) Lind. — MA (Azrou : Sebeb — Braun-Blanquet, 1954) Or (Monts de Tlemcen : Djebel el Béniane, Forêt de Zariflet, 1 100 m - Contr. 48 et 421).

333. — *Leptodon Smithii* (Dicks.) Mohr. — Ta (Lac Brooks — Herbier Institut Scientifique Chérifien) — MA (Ras-el-Ma, 1 580 m — Braun-Blanquet, 1954) — Or (Monts de Tlemcen : Djebel el Beniane, El Aguiba, 900 m — Contr. 49 et 127) — Ag (Atlas Mitidjien : Col des Deux-Bassins ; Massif du Bou Zegza : Gorges de Keddara Contr. 122) — Nu (Kabylie de Collo — Feldmann et Faurel, 1915) TM (Monts de Constantine Djebel Ouach, 1 000 m — Contr. 172).

331. — *Neckera turgida* Juratz. — MA (Ain Leuh, 1 750 m, Ras-el-M Braun-Blanquet, 1954 ; El Hammam (?) Weiller, manuscrit).

331 *bis.* *N. crispa* Hedw. — Sans localité (V. Allorge : Catalogue Pays Basque, 1955).

337. *Homalia lusitanica* Schimp. — Ag (Sahel de Koléa : Ravin des Voleurs Contr. 260).

338. — *H. trichomanoides* (Schreb.) Br. Eur. — TM (Constantin Contr. 316).

339. — *Thannium alopecurum* (L.) Br. Eur. Ag (Sahel de Koléa Ravin des Voleurs — Contr. 261) — Nu (Kabylie du Djurdjura : Massif de l'Aizer au Djebel Tachgagalt, 2 000 m - Contr. 193). — var. *tortellum* Thér. Or (Monts de Tlemcen : Forêt de Zariffet, de 1 100 à 1 200 Contr. 128).

311. — *Isothecium viviparum* (Neck.) Lindb. — Nu (Kabylie de Collo Djebel Goulli — Feldmann et Faurel, 1915).

313. — *I. myosuroides* (L.) Brid. — RW (Bou Hachem, 1 100 Sauvage, 1958).

348 *bis.* — *Fabronia gueinzii* Hamp. — GA (Asni : Vallée de la Be. 1 200 m — Raun, 1951).

351. — *Habrodon perpusillus* (De Not.) Lindb. — Or (Monts de Tlemcen : Forêt de Zariffet — Contr. 129) — Ag (Atlas Mitidjien : Col des Deux-Bassins, 850 m — Contr. 123) — TM (Monts de Constantine : Djebel Ouach, 1 000 m — Contr. 173).

353 *bis.* — *Pseudoleskeella catenulata* (Brid.) Kindb. — SC (Massif de l'Aurès : Forêt de Sgag, 1 700 m — Contr. 194).

Source MNHN, Paris

*Pseudoleskea perraldieri* Besch. — Nu (Kabylie du Djurdjura : if de l'Aizer au Djebel Tachgagalt de 1 950 à 2 000 m — Contr. 195).

*bis.* *P. artarinae* (Ther.) Loeske. Sb (Moulay-Idriss — Braun-uet, 1951).

0. *C. glaucum* (Lam.) Roth. MA (Djebel Tankararant, 1 800 m ; bou Zabel, 2 100 m Contr. 196 ; Ain Leuh, 1 550 m — Braun-quet, 1954) — GA (Tizi n'Ighel, Djebel Masker, 2 200 m — Contr. Adrar Andrumeur, Source de l'Assif Tamdha, 2 500 m Jovet-Ast, Or (Monts de Tlemcen : Cirque d'El Ourit Contr. 130) — Kabylie des Babor : Djebel Babor, 1 300 m Contr. 196) SC f de l'Aurès : Djebel Chélia, 1 500 m, Djebel Pharaoun, Ain Mimoun ntr. 196). — var. *falcatum* (Brid.) Monk. — GA (Djebel Masker, m ; Source de la Tessaout Jovet-Ast, 1955) Nu (Kabylie du djura : Lac Goulmine, 1 600 m Contr. 262).

. *C. filicinum* (L.) Roth. — MA (Sefrou Weiller, manuscrit) — Djebel Ayachi, 2 500 m ; Taarart - Contr. 197 ; Assif M'Goun, m Jovet-Ast, 1955) Or (Monts de Tlemcen : Cirque d'El 1 100 m, Plateau de Lalla Setti Contr. 50) SC (Monts du : Maadid, 1 300 m, Bou Thaleb, 1 100 m ; Massif du Bélezma : Tnuggour, 1 700 m ; Massif de l'Aurès : Djebel Chélia, 1 500 et m, Forêt de Sgag, 1 650 m Contr. 197 et 317). var. *trichodes* MA (Gorges de Ras-el-Ma, 1 580 m Braun-Blanquet, 1954) ourdouze, de 1 950 à 2 050 m Braun-Blanquet, 1951). *fallax* Brid. Ta (Tétouan Weiller, manuscrit) Sb (Ain gag, Fès, Meknès — Weiller, manuscrit).

. — *Leptodictyum riparium* (L.) Warnst. MA (Ifrane : Oued it, 1 650 m — Contr. 198) Nu (Khroumirie : El Fedja — Labbe, ).

*Hygroamblystegium fluviatile* (Sw.) Loeske. — MA (Ifrane : Tizguit, 1 650 m Contr. 199).

*H. irriguum* (Hook. et Wils.) Loeske. — MA (Ras-el-Ma, 1 600 m un-Blanquet, 1951) - Or (Vallée de l'Oued Isser : El Kashat, Contr. 51).

*Drepanocladus exannulatus* (Gümb.) Warnst. GA (Toubkal : du Mizzan, 3 200 m - Rauh, 1954).

*D. aduncus* (Hedw.) Mönk. RW (Massif du Khzana, 600 m - ge, 1958).

*Platyhypnidium riparioides* (Hedw.) Dixon. Or (Haute-de Tlemcen : Oued Saf Saf ; Monts de Tlemcen : Forêt de Zariffet — . 52 et 131) Nu (Kabylie des Babor : Djebel Babor, 1 300 m, djajaut Contr. 200) — SC (Massif de l'Aurès : Djebel Chélia, m, Forêt de Sgag, 1 650 m - Contr. 200).

*Calliergonella cuspidata* (L.) Loeske. - RW (Massif du Khzana, m Sauvage, 1958).

*Scopiurium circinnatum* (Brid.) Fleisch. GA (Ayachi : Assif 2 100 m Rauh, 1954) Or (Massif du Murdjadjo : Oued Tam-uth Contr. 53 ; Massif du Tessala : Pic de Tafaraoui, 700 m ; de Tlemcen : Forêt de Tessera Mramet, 1 400 m, Forêt de Zariffet,

Source MNHN Paris

1 150 m ; Haute-Plaine de Tlemcen : Beni Mester, 500 m — Contr. 13[illegible] Ag (Sahel d'Alger : Massif de la Bouzaréa — Contr. 125 ; Atlas Mitidjien Forêt d'El Aioun, 500 m ; Massif du Bou Zegza : Gorges de Keddara, 400 m — Contr. 263).

379. — *S. deflexifolium* (Sulms.) Loeske et Fleisch. — Ta (Tanger Weiller, manuscrit). — Or (Monts de Tlemcen : Forêt de Zariffet, 1 150 m — Contr. 133) — Pu (Korbous — Labbe, 1953).

381. — *Camptothecium lutescens* (Huds.) Br. Eur. — PC (Haute-Plaine de Sétif : Ain Trich, 1 100 m — Contr. 51).

382. — *Homalothecium philippeanum* (Spr.) Br. Eur. var. *marocc[illegible]num* Thér. et Trab. — GA (Ayachi : Assif Ijimi, 2 100 m — Ratib, 1954).

383. *H. algirianum* Besch. — Nu (Kabylie du Djurdjura : Ait Ouabane — Contr. 174) — TM (Massif de l'Ouarsenis : Téniet el Had, 1 [illegible]00 m — Contr. 201) — SC (Monts du Hodna : Massif de Guelthiane au Kef Tachrit, 1 850 m ; Bélezma : Oued Chaba, 1 400 m ; Massif de l'Aurès : Djebel Chélia, 1 700 m, Djebel Pharaoun, 1 800 m, Forêt de Sgag, 1 [illegible]00 m — Contr. 201).

384. *H. sericeum* (L.) Br. Eur. — Sb (Monlay-Idriss — Braun-Blanquet, 1951) — MA (Plateau de Timhadit, 1 900 m — Contr. 202 ; Djebel Tazekka, de 1 540 à 1 650 m, Ain Leuh, 1 750 m — Braun-Blanquet, 1951) — GA (Taslida, 1 600-1 700 m, Djebel Agbi, 1 900 m — Braun-Blanquet, 1954) — RW (Bab Rouida — Contr. 348) — Or (Monts de Tlemcen — Contr. 55 ; Massif du Tessala : Pic de Tafaraoui, 600 m — Contr. 131, Pic Tessala, 1 000 m — Contr. 425) — Ag (Atlas de Blida : Chréa — Contr. 202 ; Atlas Mitidjien : Pic Mouzaia — Contr. [illegible]) — Nu (Kabylie du Djurdjura : Massif de l'Aizer, 1 750 m ; Massif de l'Akfadou : Camping Blank, 1 500 m — Contr. 202 et 175 ; Kabylie des Babor : Crête du Tababor, 1 950 m — Contr. 202) — SC (Massif du Bélezma : Oued Chaba, 1 100 m ; Massif de l'Aurès : Djebel Chelia, 1 700 m, Dj[illegible]is-el-Ma — Contr. 202).

389. *Brachythecium salebrosum* (Hoffm.) Br. Eur. — MA (Djebel Tazekka, 1 150 m — Braun-Blanquet, 1951).

391. *B. rutabulum* (L.) Br. Eur. — GA (Bou Ouroual, 2 500 m — Jovet-Ast, 1955).

392. *B. rivulare* (Bruch.) Br. Eur. — GA (Tizi n'Tichka, 2 100 m — Herbier Institut Scientifique Chérifien ; Gourdouze, 1 950 - 2 [illegible] m — Zerekten — Braun-Blanquet, 1954 ; Toubkal : Assif Rehraia, 3 [illegible]00 m — Djebel Oukaimeden — Jovet-Ast, 1955) — AA (Djebel Siroua, 3 [illegible]00 m — Jovet-Ast, 1955).

393. *B. populeum* De Not. — MA (Ifrane, 1 650 m ; Djebel Tazekka, 1 950 m — Contr. 203) — Ag (Atlas de Blida : Chréa — Contr. 203) — Nu (Kabylie des Babor : Djebel Babor, 1 700 m — Contr. 203) — SC (Massif du Bélezma : Oued Chaba, 1 100 m ; Massif de l'Aurès : Forêt de Sgag, 1 700 m — Contr. 203).

397. *B. velutinum* (L.) Br. Eur. — MA (Ain Leuh, 1 750 m — Braun-Blanquet, 1951) — Or (Monts de Tlemcen : Forêt de Zariffet, 1 150 m — Hafir — Contr. 56) — SC (Massif du Bélezma : Oued Chaba, 1 400 m

Source : MNHN, Paris

Massif de l'Aurès : Djebel Chélia, 1 800 m, Djebel Pharaoun, 1 800 m — Contr. 201).

101. *Cirriphyllum crassinervium* (Tayl.) Loeske et Fleish. Or (Monts de Tlemcen : Forêt de Zarifet, 1 100 m Contr. 57).

102. — *Scleropodium illicebrum* (Schwaegr.) Br. Eur. Sa (Monod — Werner, manuscrit) Sb (Moulay-Idriss Braun-Blanquet, 1951) Ar (Abda : Djebel Amsittene, 800 m Herbier Institut Scientifique Chérifien) MA (Djebel Tazekka, 1 600 m, Azrou : Sebeb, 1 550 m — Braun-Blanquet, 1951) — GA (Tizi n'Tachdirt, 2 500 m Contr. 350) Or (Monts de Tlemcen : Djebel el Béniane, 1 000 m Contr. 58 ; Sahel d'Oran : Plateau des Ghamras, 400 m — Contr. 135 ; Massif du Tessala : Pic Tessala, 1 000 m — Contr. 426) Ag (Atlas de Blida : Chréa ; Atlas Mitidjien : Forêt d'el Aioun, 500 m, Meurdja, 1 200 m, Pic Mouzaia ; Massif du Zaccar ; Sahel d'Alger — Contr. 205, 264 et 426) — Nu (Kabylie du Djurdjura : Massif de l'Akfadou au Comping Blank — Contr. 264) — SC (Massif de l'Aurès : Djebel Pharaoun, 1 800 m Contr. 205).

103. *Rhynchostegium megapolitanum* (Bland.) Br. Eur. — Sa (Kénitra Herbier Institut Scientifique Chérifien) Sb (Moulay-Idriss - Braun-Blanquet, 1954) Or (Monts de Tlemcen Djebel el Beniane, 950 m, La Pepinière Contr. 59 ; Massif du Tessala : Pic de Tafaraoui, 550 m Contr. 136) — Ag (Massif de la Bouzaréa : Forêt de Baïnem — Contr. 127) Nu (Kabylie du Djurdjura : Massif de l'Aizer au Djebel Tamgagalt, 2 000 m — Contr. 206) - PW (Zahrez Chergui : Djebel Touila, 1 000 m, Oued M'Kamza Contr. 265). var. *meridionale* Schimp. — Sb (Kénitra : Braun-Blanquet, 1954) — Or (Massif du Dahra : Petit-Port — Contr. 127).

104. — *Rhynchostegiella curviseta* (Brid.) Limpr. Sb (Fès - - Weiler, manuscrit) — Or (Massif du Murdjadjo : Forêt de Msila Contr. 137 ; Massif du Tessala : Pic de Tafaraoui, 600 m Contr. 137) Ag (Atlas Mitidjien : Pic Mouzaia - Contr. 428) - - SC (Massif de l'Aurès : Forêt de Chelia, 1 700 m — Contr. 207).

105. *R. litorea* (De Not.) Limpr. Ag (Sahel d'Alger ; Massif du Bou Zegza : Gorges de Keddara, 400 m - - Contr. 266 et 129).

106. *R. algiriana* (Brid.) Broth. GA (Ayachi : Assif Ijimi, 2 100 m Braun, 1954) — Ag (Sahel d'Alger ; Massif de la Bouzaréa Contr. 130) var. *meridionale* Boul. Or (Monts de Tlemcen : Koudiat d'Ifafir, 1 200 m — Contr. 138) — Ag (Massif du Bou Zegza : Gorges de Keddara, 400 m Contr. 130).

106 *bis*. — *R. comparta* (C. Müll.) Loeske. GA (Gorges d'Imi n'Ifri, 1 000 Jovet-Ast, 1955).

112. — *Oxyrhynchium pumilum* (Wils.) Broth. Nu (Kabylie du Djurdjura : Plateau de l'Aizer, 1 900 m Contr. 208).

113. *O. swartzii* (Turn.) Warnst. Or (Monts de Tlemcen Contr. 61 ; Monts de Saida : Cascades de Tifrit Contr. 267) Ag (Sahel d'Alger : contr. 267 et 131). - Nu (Kabylie du Djurdjura : Massif de l'Aizer ; 1 900 m — Contr. 209).

114. — *O. speciosum* (Brid.) Warnst. Or (Monts de Tlemcen — Contr. 62).

Source MNHN, Paris

416. *Eurhynchium praelongum* (L.) Bryhn. — MA (Sefrou — Weiller, manuscrit) — Ag (Massif du Bou Zegza ; Gorges de Keddara, 400 m — Contr. 268 ; Massif de la Bouzaréa : Bains-Romains — Contr. 132) — Nu (Khroumirie : Ain Draham — Contr. 268) — Pu (Cap Bon — Berner, 1955).

416 *bis*. — *E. hercynicum* Mild. — Afrique du Nord (V. Allorge, Catal. Pays Basque, 1955).

418. — *Pterigynandrum filiforme* (Timm.) Hedw. — MA (Ain Leub, 1 750 m, Ras-el-Ma, 1 580 m — Braun-Blanquet, 1954 ; Plateau de Timhadit, 1 900 m, Djebel Tazekka, 1 950 m — Contr. 210) — RW (Dj. Tissaoka, Bab Rouida — Contr. 352) — Ag (Atlas de Blida : Chréa — Contr. 210) — Nu (Kabylie du Djurdjura : Massif de l'Aizer au Pic des Cèdres, 1 880 m — Contr. 210) — TM (Massif de l'Ouarsenis : Teniet el Had, 1 500 m — Contr. 210). — ± var. *decipiens* (Web et Mohr.) Limpr. — MA (Djebel Tazekka, 1 950 m — Contr. 210) — TM (Massif de l'Ouarsenis : Téniet el Had, 1 500 m — Contr. 210) — SC (Massif de l'Aurès : Djebel Pharaoun, 1 800 m — Contr. 210).

419. — *Orthothecium intricatum* (Hartm.) Br. Eur. — Nu (Kabylie du Djurdjura : Ouadenfej — Contr. 353).

420 *bis*. — *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. — Algérie (V. Allorge, Catal. Pays Basque, 1955).

422 *bis*. — *Plagiothecium ruthei* Limpr. — GA (Bou Ourioul, 2 500 m — Jovet-Ast, 1955).

422 *ter*. — *P. succulentum* (Wils.) Lindb. — Tunisie (V. Allorge, Catal. Pays Basque, 1955).

428. — *Hypnum cupressiforme* L. — MA (Azrou : Sebeb, 1 550 m — Braun-Blanquet, 1954 ; Plateau de Timhadit, 1 900 m, Djebel Tazekka, 1 950 m — Contr. 212) — RW (Bab Rouida — Contr. 355) — Or (Monts de Tlemcen : Djebel el Béniane, 1 050 m, Forêt de Zariffet, 1 100 m — Contr. 63) — Ag (Atlas de Blida : Chréa — Contr. 212) — Nu (Khroumirie : Ain Draham — Labbé, inédit). — var. *ericetorum* Schp. — Ag (Massif du Bou Zegza : Gorges de Keddara — Contr. 133) — Nu (Kabylie du Djurdjura : Tizi Ouzou — Doignon, 1953). — var. *imbricatum* Boul. — Or (Oran : Batterie Espagnole — Doignon, 1953) — TM (Massif de l'Ouarsenis : Téniet el Had — Doignon, 1953). — var. *uncinatum* Boul. — Or (Monts de Tlemcen : Koudiat d'Hafir, 1 250 m — Contr. 63) — Ag (Atlas Mitidjien : Forêt d'el Aloun, 500 m ; Massif du Bou Zegza ; Gorges de Keddara, 400 m ; Pic Mouzaia — Contr. 269 et 433).

428 *bis*. — *H. imponens* Hedw. — Algérie (Doignon, 1953) — Or (Monts de Tlemcen : Djebel el Béniane — Contr. 64).

428 *ter*. — *H. vaucheri* Lesq. — MA (Bou Nacer — Contr. 351).

432. — *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt. — Nu (Kabylie des Babor, Crête du Tababor, 1 950 m — Contr. 212). — var. *squarrosulum* Boul. — RW (Bab Rouida — Contr. 356).

438. — *Pogonatum subrotundum* (Huds.) Lindb. — Or (Monts de Tlemcen : Forêt de Zariffet, 1 150 m, Hafir — Contr. 65) — Nu (Kabylie du Djurdjura : Yakouren, 1 000 m — Jones, 1956).

Source MNHN, Paris

*P. aloides* (Hedw.) Pal. Beauv. — Or (Monts de Tlemcen : Koudiat d'Hafir, 1 250 m — Contr. 139) — Nu (Kabylie du Djurdjura : Massif de l'Akfadou : Fontaine des Ifs, 1 200 m, Agoulmine Aberkane — Contr. 434).

213. — *Polytrichum juniperinum* Willd. — Sb (Soumata, 600 m — Herbier Institut Scientifique Chérifien) — MA (Plateau de Timhadit, 1 950 m — Contr. 213) — Or (Monts de Tlemcen — Contr. 110).

213 *bis*. — *P. strictum* Banks. — Nu (Kabylie du Djurdjura : Massif de l'Akfadou à la Fontaine des Ifs — Contr. 435).

213 *ter*. — *P. commune* Hedw. — RW (Djebel Onkta de 1 250 à 1 360 m ; Djebel Sugna : Mézie, 770 m ; Bou Hachem : Bab Ataba, 1 150 m ; Djebel Aïam : Sidi Abdesselem, 1 150 m — SAUVAGE, 1958).

Source MNHN, Paris

# Bryologische Beiträge zur Kenntnis der Flora Transsilvaniens

von A. Boros und L. Vajda

In den Jahren 1961-1965 machten wir mehrmals gemeinsam, teilweise getrennt allein, mehrere langere und kürzere botanische Reisen in Transsilvanien (Siebenbürgen, Erdély). Es wurden mehrmals die Alpen bei Brassó (Brassov, Kronstadt), dann mehrere Taler der Fogarascher Alpen, die Zibiner (Szebener) Alpen, die Maramaroscher Berge und Alpen, das Bihar- und Gyalner Gebirge aufgesucht. Das gesammelte reiche Material ergab viele neue und interessante Daten zur Bryoflora Transsilvaniens. Ein Teil der Daten von A. Boros stammt von seiner früheren Forschungsreisen aus den Jahren 1941-1943.

Einige Daten aus dem Gebirge Bucegi — Bucsecs (Butschesch) stammen schon von der Altrumänischen Seite des Gebirges (von Predeal und Sinaia) und sehr wenige von der Altrumänischen Seite der Csukás-Gruppe von Teleranen im ehemaligen Comitate Prahova, vom Berg Bratocea.

Vom verdienstvollen Botaniker Artur Coman in Máramarossziget (Sighet) — der beste Kenner der Phanerogamenflora von Maramaros — bekam A. Boros eine grosse Kollektion Moose, von ihm selbst in den verschiedenen Teilen der rumänischen Maramarosch gesammelt, welche auch viele bemerkenswerte Funde enthält. Es wurden ferner von klassischen Forschern, wie J. Barth und M. Fuss aus dem vorigen Jahrhundert gesammeltes Material berücksichtigt, das bisher unbestimmt im Herbar von A. Boros lag. Weiters stammen einige Daten aus der Sammeltätigkeit folgender Botaniker: † A. Degen, † K. Dem ter, L. Felföldy, † I. Gyorffy, † Z. Hargitai, † O. Hanasiewicz-Hargitai, S. Kovács, † E. Gy (J.) Nyárády, J. Papp, † M. Péterfi, A. Pócs, T. Pócs, T. Simon, R. Soó, B. Zólyomi, deren Belege ebenfalls im Herb. Boros liegen.

Es wurden nachfolgend solche neue Daten zusammengestellt, die pflanzengeographisch bemerkenswert sind, ferner über solche Arten, die noch aus Transsilvanien nicht oder nur lückenhaft ausgewiesen wurden, endlich solche, die seit mehreren Jahrzehnten nicht bestätigt wurden.

Die bryologische Literatur über die Moose Transsilvaniens ist äusserst zerstreut. Sie ist garnicht arm, es fehlt aber eine übersehbare Zusammenfassung. In Podpěras Conspectus (1954) und in K. Müller „Die Lebermoose" ed. III. fehlen sehr viele wichtige alte und neuere erwähnenswerte transsilvanische Daten, so dass in der Weltliteratur über die Bryoflora Transsilvaniens ein sehr lückenhaftes Bild existiert. Deshalb bestrebten wir uns, oft auf die Literatur zu weisen, da wir erfuhren, dass sie für die Ausländer wenig bekannt ist und mangelhaft benützt wird.

Source: MNHN, Paris

Abkürzungen

B = A. Boros, seine Exemplare befinden sich im Herb. Boros, Budapest.
V = L. Vajda, seine Exemplare befinden sich im Herb. des Naturwiss. Museums, Budapest, teilweise auch im Herb. Vajda.

## Hepaticae

*Cephaloziella hibriuria Lindenbergiana* Gottsche. — Montes Bucsecs — Bucegi: In rupestribus conglom. sept. supra Cabana Malaesti montis Bucsoiu, 1 700-1 900 m, c. sporog. (B., V.).

*Scapania alpina* Nees. — Comit. Brassó: In rupestr. calc. occ. montis Keresztényhavas — Cristianul mare, 1 700-1 800 m (B., V.). — Von den Alpen Királykő — Piatra Craiului und vom Bucsecs — Bucegi (Bucsoiu-Abhang, 1 500-1 900 m), wo wir das Moos auch beobachtet haben, wurde es bereits von Steffureac (1953, p. 595, 1951 p. 255) früher vom Bucsecs schon von Degen (1914 p. 216) mitgeteilt.

*Lophozia quadrata* (Sauter) K. Mull. — *P. grandis* Lindb. — Comit. Brassó: In humosis inter saxa calc. silvat. montis Keresztényhavas — Cristianul mare, 1 600 m, c. sporog. (B.) — Vom Bucsecs, Bucsoiu-Abhange (Degen, 1911 p. 216), vom Királykő — Piatra Craiului (Steffureac 1953, p. 255), wo wir das Moos auch beobachtet haben, war es schon bekannt.

*Nardia geoscyphus* (Dicks.) Evans. — Montes Szehen — Cibin: Ad verticem in silvis versus Zibinklamm (Cheia, Riul mare) infra Hohe Rinne — Paltinis, 1 200-1 300 m (B.) — Neu für Transsilvanien, sie wurde aber in den Karpaten, naher im Vihurlát-Gebirge von Peciar (1960) entderkt, auch von Vezda gesammelt und von Duda mitgeteilt (1960). Eine atlantische Art, welche in den Karpaten offenbar ausserst selten ist.

*Blasia pusilla* (Hedw.) Carr. — Montes Fogaras: Ad lign. putresc. in Piceetis supra vallem Cirtisoara versus Cabana Bulea, 700-900 m (B.). In Piceetis « Krepatura » montis Királykő — Piatra Craiului, 1 000-1 6000 m (B., V.), fissuris Propasta, 1 000 m (B.) necnon ad Plaiul Foii prope Zernest, 1 000 m (V.). Comit. Brassó: Ad lign. putresc. vallis Spring völgy, fissuris Hétletrás — Cascada su sapte scari, 800-1 500 m (B.). vallis Tamina (V.) montis Nagykuhavas, montis Keresztényhavas — Cristianul mare 1 000-1 200 m (V.), sub monte Bratocea versus montem Csukás — Ciucasul, 1 300 m (B., V.), montis Bucsoiu (Montes Bucsecs), 1 100-1 400 m (B., V.). Comit. Csik: In Piceetis montis Ocsém supra Balánbánya — Sandominic et montis Szurdok supra baln. Gyilkostó (L. Filfölgy). In *Piceetis* ad fontem acidam Hargitafürdo supra Csiksereda — Mercurea-Ciuc 1 300 m (B.). Comit. Udvarhely: In valle rivi Kovajus ad Hargitaliget — Festomalom prope Lovéte — Lueta, 800 m (B.). Comit. Kolozs: In monte Scohorisul prope Dobrin (I. Gyurfty et M. Szelerfi). In valle Szurdok prope Csucsa — Ciucea, 500-700 m (B.) Ad lign. putr. in *Piceetis* sub monte Negruca vallis fluvii Hidegszamos — Summsid Rece supra Rekető, 700-750 m (B., V.). Comit. Beszterce-Naszód: Ad Lo[illegible]. Radnahorberek — Valea Vinului, 700 m (B.). Comit. Máramaros: In valle Seculni prope Borsahánya (Borsa), 1 100-1 400 m (B.).

Source: MNHN, Paris

In silvis « Poeana Sarampoinlui » sub monte Kohát prope Máramarossziget = Sighet, 1 000 m (B.). Ad lignos putr. in *Fagetis* vallis Valea Runcului supra Cracesti = Krácsfalva, 700-800 m (B.), in *Piceetis* sub monte Puzdra prope Borsa, 1 500-1 600 m (B.). Scheint in Transsilvanien (Süd- und Ost-Karpathen) ebenso verbreitet zu sein, als in den Nordkarpathen, wurde aber wenig beobachtet.

*Riccardia sinuata* (Dicks.) Trevis. — Comit. Brassó : In *Piceetis* montis Kereszténység Cristianul mare, 1 600 m (V.), supra vallem Malaesti (Montes Bucsecs), 1 100 m (V.).

*Riccardia latifrons* Lindb. — Comit. Fogaras : In silvis vallis Cirtisoara vers. Cabana Bulea (V.). Montes Bucsecs : In silv. supra vallem Malaesti (V.). Comit. Kolozs : In monte Scuborisul prope Dobrin (I. Györffy et M. Péterfi).

*Blasia pusilla* L. — Comit. Fogaras : In valle Grohotis ad Plaiul Foii sub monte Királyko = Piatra Craiului, 800 m (V.). Comit. Kolozs : In arenosis subhumidis vallis fluvii Melegszamos supra pag. Melegszamos = Somesul Cald, 150 m (B., V.), necnon vallis Hidegszamos = Somesul Rece (V.). Comit. Máramaros : In argillosis humidis vallis Valea Morii prope Viseul de jos = Alsóvisó, 500 m, necnon loco Gurguiata dicto prope Viseul de sus = Felsövisó, 600 m (A. Coman).

*Trichocolea tomentella* (Ehrh.) Dum. — Comit. Brassó : In locis humidis silvat. ad fissurem « Hétlétrás = Cascada cu sapte scari » sub monte Nagyköhavas = Piatra mare, 940-1 000 m (B., V.). Comit. Máramaros. Ad rivulos « Bubila » ad Berbesti = Bárdfalu, 800-850 m (A. Coman).

*Anthelia Juratzkana* (Limpr.) Trevis. — Comit. Fogaras : In alpinis ad lacum Bulea, 2 000 m (B., V.), ad lacum Podragu (V.). Comit. Beszterce-Naszód et Máramaros : In alpibus Ünökö = Ineul (B., L. Felföldy, M. Péterfi, R. Soó), Galac = Galatiului (B.), Laptelui prope Borsa (B.). Die Art ist schon von mehreren Gebirgen Transsilvaniens gut bekannt, vom Bucsecs, Negoj schon von Loitlesgerger (1898 p. 195) veröffentlicht, im Retyezát = Retezat-Gebirge von Péterfi gesammelt (Györffy Fol. Crypt. 1921 p. 37). Vom Ünökö = Ineul erschien es in der Flora Romanica ex. No 509. Vom Nagypietros = Pietrosul von Stefureac (1952 p. 391) mitgeteilt. T. Pócs (1958 p. 109) fand sie auch im Pareng = Paring-Gebirge. Vom Bucsecs wurde das Moos von mehreren Beobachtern mehrmals wiedergefunden und publiziert. Wahrscheinlich gehören die alten Angaben von Schur und Barth (siehe Hazslinszky 1885 p. 51) auch hieher.

*Barbilophozia quadriloba* (Lindb.) Loske. — Comit. Fogaras : In monte Királyko = Piatra Crailui, 1 600 m (V.). Comit. Brassó : In monte Keresztényhavas = Cristianul Mare, 1 700 m (V.).

*Barbilophozia Kunzeana* (Hüb.) K. Müll. — Montes Csukás, Comit. Brassó : In rupestribus sept. conglom. montis Bratocea supra Cabana Muntele Rosu, 1 650 m (V.).

*Barbilophozia Hatcheri* (Ev.) Loeske. — Comit. Fogaras : In valle lacus Podragu prope Arpás = Arpasul 2 000 m (V.) Comit. Szeben. Montes Cibin. In *Peceetis* « Batrina » prope Hohe Rinne = Paltinis, 1 600 m (V.).

*Barbilophozia lycopodioides* (Wallr.) Loske. — Comit. Fogaras : In

Source MNHN, Paris

valle Cirtisoara versus lacum Bulea, 900 m (V.) et vallis Arpás = Arpasul 1 700 m (V.).

*Lophozia porphyroleuca* (Nees) Schiffn. — Comit. Fogaras. In valle Cr[illegible]patura 1 400 m et supra Plaiul Foii, 1 200 m prope Zernest (V.). Comit. Brassó: Ad lignos putresc. in *Piceetis* montis Kereszténylıavas Cristianul Mare, 1 600 m (V.), et ad « Hétletrás » montis Nagykőhavas Piatra Mare (V.) — var. *gullulata* (Lindb. et Arn.) Warnst. — Comit. Brassó: In monte Verful Doamnei ad montem Kereszténylıavas Cristianul Mare (V.), Montes Bucsecs: In *Piceetis* supra vallem Malaesti (V.). Comit. Szeben — Cibin: In monte Gausoara prope Hohe Rinne Paltinis, 1 600 m (V.).

*Lophozia ascendens* (Warnst.), Schuster — *L. gracillima* Buch — Comit. Brassó: In *Piceetis* ad fissurem « Hétletrás » et « Tamina » montis Nagykőhavas = Piatra mare (V.), ad lignos putresc. in *Piceetis* montis Kereszténylıavas Cristianul Mare, 1 200 m (V.), Montes Bucsecs: Supra vallem Malaesti (V.). Comit. Kolozs: In valle fluvii Hidegszamos prope Reketó, 750 m (V.) — Weitere Daten s. A. Boros 1951 p. 372.

*Lophozia Wenzelii* (Nees) Schiffn. — Comit. Fogaras: In valle Cirtisoara versus lacum Bulea (V.) et vallis Arpás = Arpasul, 1 900 m (V.). In monte Bratocea et Csukás = Ciucasul supra Cabana Muntele Rosu (V.). Comit. Szeben = Cibin: In monte Gausoara et Batrina prope Hohe Rinne = Paltinis (V.) — Siehe noch Boros 1951 p. 372.

*Leiocolea bantriensis* (Hook.) Jörg. — Montes Bucsecs: In decl. sept. montis Bucsoiu supra vallem Malaesti, 1 900 m (V.) — **Neu für Transsilvanien.**

*Anastrepta orcadensis* (Hook.) Schiffn. — Montes Fogaras: In alpinis vallis Cirtisoara versus lacum Bulea, 1 500-2 000 m (B., V.). Comit. Máramaros: In alpinis Laptélui adv. montem Puzdra prope Borsa, 1 700-1 800 m (B.) — Siehe noch Boros 1951 p. 373, Ştefureac 1912.

*Sphenolobus minutus* (Cr.) Steph. — Comit. Fogaras: In valle Arpás = Arpasul versus lacum Podragu, 1 800 m (V.). Comit. Brassó: In rupibus calc. montis Kereszténylıavas Cristianul mare, 1 700-1 800 m (B., V.) necnon montis Nagykőhavas = Piatra mare (V.), in rup. conglom. nec non montis Csukás = Ciucasul et montis Bratocea supra Cabana Muntele Rosu, 1 600 m (B., V.). In silvis montis Feketehalom = Zeidner Berg prope Feketehalom = Zeiden = Kodlea (V.). Comit. Szeben (Cibin): Ad Hohe Rinne = Paltinis, 1 400 m (V.), vers fluvium Riu Mare (B., V.). Comit. Maros-Torda: Prope Palotailva = Lunca-Bradului (K. Demeter). Comit. Torda-Aranyos: Prope Aranyosfő = Scarisoara (M. Péterfi). Comit. Kolozs: In rupestribus granodiorit. silvat. vallis Dragán prope Tranis = Tarányos et supra Lunca = Viságmező, 600-700 m (B., V.), necnon vallis Hidegszamos = Somesul rece (V.). Comit. Bihar: In rup. silicat. silvat. vallis Jád-völgy inter pag. Jádremete = Remec et Csarnóháza = Bulz, 400 m (B.). Comit. Csik: In rupestr. calcar. montis Öcsém prope Balánbánya (ad Sandominic), 1 600-1 700 m (B.). Comit. Beszterce-Naszód: In rup. montis Ünökö — Ineul, 2 100-2 280 m (B.), montis Kolongyis (M. Péterfi), montis Verf. Negriasa prope Radnaborberek = Valea Vinului, 1 800 m (A. et E. J. Nyárády). Comit. Máramaros: In rup. schist. montis Galac et Laptélui, 1 700-2 000 m (B.) necnon « Turnu

Source MNHN, Paris

Rosu » montis Pietrosu = Nagypietros, 1 680 m (A. COMAN) prope Borsa. In valle rivi Szaplonca-patak sub monte Sólyomkő prope Szaplonca = Sapanta, 800 m (B.), in rup. andesit. « Verful negru » montis Köhát pr. Máramarossziget = Sighet, 1 250 m (B.). In jugo Lunca ciasa sub monte Toroiaga prope Borsabánya (Borsa), 1 600 m (B.).

*Crossocalyx Hellerianus* (Nees.) Meylan. — Comit. Kolozs. Ad lign. putrescentes in *Piceetis fluvii* Hidegszamos = Somesul Rece prope Rebrin, 700 m (V.) — **Neu für Transsilvanien**, vom Südkarpaten (Bucsecs bei Sinaia) bloss von LOITLESBERGER 1898 p. 195 mitgeteilt.

*Tritomaria scitula* (Tayl.) Jorg. var. *spinosa* Herzog — Montes Bucsecs = Bucegi: In rupestribus montis Piatra Arsa prope Predeal, 2 000 m (V.). Comit: Máramaros. In rupibus schist. sept. montis Laptélui adv. montem Puzdra prope Borsa, 1 700-2 000 m (B.) — Die Art war in Transsilvanien bisher nur vom Nagypietros = Pietrosul oberhalb Borsa bekannt (BOROS, 1951 p. 372), sonst kommt es in den Karpaten nach SMARDA (1961 p. 25) auch in der Tatra vor, wo es auch von L. VAJDA (beim Hinco-See, 1 800 m und auf dem Vel. Svistovka = Nagymogyorós, 1 800 m) beobachtet wurde. A. MARGITTAI fand es auf dem Berge Stoj im Komitate Bereg (USSR).

*Tritomaria exsectiformis* (Breidl.) Schiffn. — Comit. Fogaras. In valle Cirtisoara versus Cabana Bulea, 1 100 m (V.).

*Anastrophyllum Michauxii* (Web.) Buch. — Montes Fogaras: Ad lign. putresc. in *Piceetis* supra vallem Cirtisoara versus lacum Bulea, 900-1 550 m, c. sporog. (B., V.), vallis Krepatura et ad Plaiul Foii montis Királyko = Piatra Craiului, 1 000-1 600 m, c. sporog. (B., V.). Montes Bucsecs = Bucegi: Ad lign. putresc. in *Piceetis* sept. montis Bucsecu, 1 400-1 500 m (B., V.). Comit. Brassó: Ad lign. putr. in *Fageto-Piceetis* supra fissurem « Hétlétrás » et Tamina montis Nagykohavas = Piatra Mare, 1 100-1 500 m (B., V.) necnon montis Keresztényhavas = Cristianul (V.) Montes Szeben = Cibin. Ad lign. putresc. silvat. supra Zibinkamm et montis Gausoara, Batrina et Besineu prope Paltinis = Hohe Rinne, 900-1 850 m (B., V.). Comit. Kolozs: In valle fluvii Hidegszamos = Somesul rece (V.) necnon vallis Dragán (V.) — Weitere transsilvanische Daten s. A. BOROS 1951 p. 372.

*Marsupella Sprucei* (Limpr.) Bernet — Montes Fogaras: In rupibus schistac. silvat. supra vallem Cirtisoara versus Cabana Bulea, 1 200 m (B.) — **Neu für Transsilvanien.**

*Marsupella Funckii* (W. et M.) Dum. — Comit. Brassó: In rupestribus conglom. occ. montis Csukás = Cincasul, 1 600 m (B., V.).

*Marsupella emarginata* (Ehrh.) Dum. — Montes Fogaras: In rupibus schist. silvat. supra vallem Cirtisoara versus Cabana Bulea, 1 200-1 500 m (B., V.). Comit. Kolozs: In rupestribus granodiorit. silvat. vallis Dragán prope Tranis = Tarányus, 600 m (B., V.). Comit. Bihar: In parte superiore vallis Jád-völgy prope Jádremete = Remec = Bertea (M. PÉTERFI). Comit. Máramaros: In monte Toroiaga prope Borsabánya (Borsa), 1 800-1 830 m (B.), in rupibus andesit. in *Piceetis* fissuris Tatárszoros = Tatarul prope Cracesti = Krácsfalva, 700 m (B.).

Source: MNHN, Paris

*Harsupella aquatica* (Schrad.) Schiffn. Montes Fogaras: In alpinis [illegible]stac. ad lacum Bulea, 2 000 m (V.).

*Harsupella sphaerata* (Gies.) Dum. Montes Fogaras: In alpinis [illegible]is Cirtisoara versus lacum Bulea, 1 500-2 000 m (B., V.). In valle Ar[illegible]is, versus lacum Podragu, 1 800 m (V.). Comit. Kolozs: In valle D[illegible]gán prope Tranis = Tarányos (V.).

*Harsupella ustulata* (Hüb.) Spruce. Comit. Fogaras: In rupestribus s[illegible]stac. vallis Cirtisoara versus lacum Bulea, 1 600 m (V.).

*Amnomitrium concinnatum* (Lghtf.) Corda. Comit. Fogaras: Montes F[illegible]ras. In rupestribus schist. vallis Cirtisoara ad lacum Bulea, 2 050 m (B. V.) et vallis Arpás = Arpasul ad lacum Podragu 2 000 m (V.). Comit. U[illegible]arhely: Montes Hargita. In rupibus andesit. nec. cacuminis montis Cs[illegible]hi Hargita prope Kápolnásfalu = Capalnita, 1 750 m (B.). Comit. M[illegible]maros: In rupibus montis Galac, 1 800-1 900 m pr. Borsa (B.). – In Arpás-Tal schon von Heufler (bei Schur 1866 p. 870) festgestellt, am Bulea See schon von Z. Zsák (apud Schiffner 1911 p. 301) gesammelt, auf dem Negoj von Loitlesberger (1900 p. 192), neuerlich vom Pareng von T. Pócs (1958 p. 109), vom Bucsecs von Stefureac (1955 p. 391) mitgeteilt. Auf dem Nagypietros = Pietrosul bei Borsa wurde das Moos zuerst schon von Hazslinszky (1868 p. 152) beobachtet, neuerlich von Ștefureac (1949 p. 391) und Boros wiedergefunden. Es gibt noch mehrere Daten, aus anderen Gebirgsgruppen (Bihar, Retyezát), so ist das Moos in den Transsilvanischen Alpen ziemlich verbreitet, was bei K. Müller (1957 p. 796) nicht ganz klar ausgedrückt ist.

*Cinclidotus fontinaloides* (Hedw.) P. Beauv. Comit. Brassó: In monte Keszlényhavas = Cristianul Mare 1 700 m (V.). Aus Transsilvanien [illegible]s vom Bucsecs (Ștefureac 1955 p. 395) bekannt.

*Cinclidotus riparius* (Host) Arn. Comit. Brassó: In alpe Keresz-[illegible]e havas = Cristianul Mare 1 700 m (V.).

*Conostomum tetragonum* (Hedw.) Lindb. Comit. Bihar: In *Pieretis* humidis ad [illegible]ractam Ördogmalmu = Moara Dracului prope Biharfüred = Stina de [illegible]vale, 1 283 m (T. Simon). Comit. Máramaros: In rupibus schistac. [illegible]osis montis Galac prope Borsa, 1 800-1 900 m (B.). Die Art ist in den Nordkarpaten, besonders in der Tatra und Umgebung sehr verbreitet, von vielen Verfassern festgestellt (die Angabe von Barka = Borka, mitgeteilt von Boros, 1951 p. 373 ist aber zu streichen). Sie ist aber auch in der Maramarosch, sowie an der rumänischen, wie an der sowjetischen Seite, ebenfalls in Bukovina, Pokutia von zahlreichen Standorten bekannt, von Kritpa 1885, Wolosczak 1888, Hazslinszky 1885, Warnstorf 1895, Limpricht 1911, Smarda 1936, Deyl 1940, Boros 1951 p. 373 veröffentlicht. A. Boros (1951 p. 373) hat es auch in der Bereger Alpen gefunden, Belege aus Maramarosch auch von A. Margittai, Z. Zsák und von J. Waliger Belege in Herb. Boros. Die Area der Art dehnt sich aber wesentlich weiter nach Süden aus. Die obigen Daten stammen aus dem Bihar Gebirge und aus den Máramaros-Radnaer Alpen. Sie kommt aber im Hargita-Gebirge auch vor (Boros 1951 p. 373), sie wurde am Büdos-Berge schon von K. Demeter im Jahre 1887 gesammelt (Herb. Boros), später (1912) auch von L. Felfoldy gefunden (Herb. Boros). Auffallenderweise scheint ihre Area sich nicht weiterzuziehen, da sie aus den ehe-

Source: MNHN, Paris

maligen Komitaten Szeben, Brassó, Fogaras etz. von niemanden erwähnt wurde (*) und wir selbst trafen sie dort nie. Die Daten von Máramaros, Bereg, Hargita etz., also vom Transsilvanischen Florengebiet, wurden auf der Verbreitungs-Karte von K. MÜLLER (1957 p. 882) nicht berücksichtigt.

*Mylia anomala* (Hook.) Gray. Comit. Fugaras: Montes Fugaras. In valle Podragu montium Arpás, 1 700 m (V.) Comit. Csik: In *Sphagneta* et in dumetosis paludosis « Mohos Kukojszás » supra Tusnádfürdő Tusnad (B., V.), in turfosis fontis acidi « Büdösfürdő » supra Csiks entimre Santimbru (B.). Comit. Maros-Torda: In *Sphagneto* fontis « Csika » sub monte Retitis supra Maroshéviz Toplita (B. ZÓLYOMI). Comit. Alsó-Fehér: In *Sphagneto* « Mlnha » prope Nagyponor Ponor (M. PÉTERFI). - Die Verbreitung dieser Art scheint den Vorigen ziemlich ähnlich zu sein. Wir haben Daten von PETERFI vom Bihar- und Gyalu-er Gebirge, von Máramaros und aus der Bukovina, südlicher als Tusnad und Ponor ist nur der obige Vorkomniss in der Fogarascher Alpen.

*Scapania apiculata* Spruce. Comit. Kolozs: In valle fluvii Hideg zamos Somesul Rece (V.).

*Scapania curta* (Mart.) Dum. Comit. Brassó: In silvis montis Fekete halom prope pag. Feketehalom = Zeiden Codlea, 800 m (V.).

*Scapania helvetica* Gottsche. Montes Bucsecs = Bucegi: In rupestribus conglom. montis Verful Cu Dor supra Sinaia, 1 200 m (V.) necnon montis Piatra Arsa supra Predeal, 1 900 m (V.) Comit. Brassó. In monte Nagykohavas Piatra Mare, 1 800 m (V.). - **Neu für Transsilvanien resp. Südkarpaten.** Aus den Karpaten war das Moos nur von der Tatra bekannt, dort wurde es aber von vielen Standorten nachgewiesen.

*Scapania scandica* (Arn. et Buch.) Macvicar. Comit. Fogaras: In valle Cirtisoara versus lacum Bulea (V.) necnon in valle Arpa = Arpasul (V.). Comit. Brassó. In *Piceetis* versus fissurem Tamina montis Nagykohavas = Piatra Mare (V.). Montes Bucsecs. In *Piceetis* supra vallem Malaesti (V.).

*Scapania mucronata* Buch. Comit. Fogaras: In monte Királyk Piatra Craiului, 1 300 m (V.) Comit. Brassó: In *Piceetis* ad fissurem Tamina montis Nagykohavas Piatra Mare (V.). Montes Bucsecs Bucegi In monte Verf. Cu Dor supra Sinaia 1 000 m (V.). Comit. Szeben (Cibin): In *Piceetis* montis Gansoara supra Hohe Rinne Paltinis (V.). Comit. Kolozs: In valle fluvii Hidegszamos Somesul rece (V).

*Scapania irrigua* (Nees) Dum. - Comit. Szeben: In *Piceetis* ripas fluvium Riu Mare et montis Batrina prope Hohe Rinne Paltinis (V.) Comit. Brassó: In valle Fümösi-szoros, 500 m (V.) Bucsecs = Bucegi In monte Piatra Arsa prope Sinaia, 2 000 m (V.) Montes Csukás. Supra Cabana Montele Rosu, 1 400 m (V.). Comit. Csik: Ad lacum Szentanna-tó supra balneam Tusnádfürdő Tusnád (V.).

*Scapania umbrosa* (Schrad.) Dum. Comit. Fogaras: In valle Cirtisoara versus lacum Bulea 1 000-1 900 m (V.) necnon vallis Arpa Arpasul, 1 600 m (V.). Prope Plaiul Foii et in fissure Propasta montis

(*) Neuerlich von E. PLAMADA im Retezat = Retyezat-Gebirge aufgefunden.

Source: MNHN, Paris

... ko — Piatra Craiului, 1 000 m (V.). Comit. Brassó : Montes Bucsecs. ... Brassó. Supra vallem Malaesti (V.). Comit. Szeben (Cibin) : In ... montis Batrina, Gausoara et Besineu supra Hohe Rinne — Paltinis ... 1 600-1 900 m (V.).

... *pania aequiloba* (Schwägr.) Dum. — Comit. Fogaras : In valle ... oara vers. lacum Bulea (V.). In rupestr. calc. « Crepatura » et in ... Propasta montis Királyko — Piatra Craiului (V., B.). Comit. ... : In rupestr. cal. montis Kereszténvhavas — Cristianul Mare (V.) et ... ntis Doamnei (V.). In fissur. Tamina et Hetletrás montis Nagyko- ... — Piatra Mare (V.). In monte Ceuk — Zinne supra Brassó (V.). In ... nte Bratocea et sub monte Csukás — Ciucasul prope Cabana Muntele ... (V.). Montes Bucsecs : Supra vallem Malaesti (V.) et supra « Cas- ... Urletoara » supra Predeal, 1 400 m (V.) Comit. Csik : In rup. calcar. ... Öcsém, Egyesko et Nagyhagymás supra Balánbánya (prope ... minic) 1 500-1 700 m (B., V., L. Felfoldy), Kiseuhard et Szurdok ... Gyilkostó — Lacul Rosu, 1 000-1 300 m (B.). Comit. Beszterce- ... : In monte Szaka prope Radnaborberek — Valea Vinului, 1 700 m ... Comit. Máramaros : In monte Nagykietrosz — Pietrosul prope ... 1 500 m (B.). Comit. Kolozs : In valle fluvii Dragán (V.). — Scheint ... ansilvanien ebenso verbreitet zu sein, als in den Nordkarpaten.

... *pania verrucosa* Heeg. — Comit. Kulozs : In rupestr. granodiorit. ... vallis fluvii Dragán prope Tranis — Tarányos, 600 m (B.). — ... noch Boros 1951 p. 377.

... *pania nemorosa* Dum. — Comit. Fogaras : In valle Cirtisoara versus ... Bulea (V.), vallis Arpás — Arpasul (V.) et Arpaselul, 1 000 m ... cs), necnon vallis Vorostoronyi szoros, 800 m (T. Pécs). Comit. ... : In monte Feketehalom prope pag. Feketehalom — Zeiden ... a, 800 m (V.). Comit. Szeben (Cibin) : Supra fluv. Riu Mare infra ... Rinne - Paltinis (V.). Comit. Csik : In rupestr. schistac. montis ... rbükk supra Csikszentdomokos - Sandominic, 1 000 m (T. Pécs). ... Beszterce-Naszód : In valle Ördogszoros et Veres-patak prope ... aborberek - Valea Vinului (B., L. Felfoldy). Comit. Szatmár : ... lle rivi Fekete-patak prope Felsofernezely — Firiza, 800 m (B.). ... Máramaros : In valle rivi Szaploncapatak sub munte Sólyomkö ... Szaplonca — Sapanta, 800 m (B.). Comit. Szolnok-Doboka : In ... schist. angustiae fluvii Lápos infra pag. Erdöszállás — Selnita, ... 0 m (B.), rivi Kapnik infra pag. Szurdokkápolnok — Copalnic, ... (B.). Comit. Torda-Aranyos : Prope Szelicse — Salicea (M. Pieterfi). ... Kolozs : In valle fluvii Hidegszamos — Somesul Rece (V.), in ... Dragán prope Tranis — Tarányos (B., V.), in valle Szurdok prope ... Ciucea, 500-700 m (B.), prope Sebesvár — Bologa (Z. Hargitai et ... Soó). Comit. Bihar : In valle fluvii Jád inter pag. Jádremete ... tea et Csarnóháza - Bulz, 100 m (B.).

... *pania undulata* (L.) Dum. — Comit. Fogaras : In valle Arpás ... al (V.), ad lac. Caltun, 2 350 m (T. Pécs). Comit. Hunyad : Montes ... g. In fonte rivi Jietu sub cacumine montis Mindra, 1 810 m (T. Pécs). Comit. Szeben (Cibin). In monte Besineu prope Hohe Rinne — Paltinis (planta f. *elongata*) (V.). Comit. Csik : Montes Hargita. In palude fontis ... Ierrei ad Hargitafürdo, 1 300 m (B.), ad « Lucsmelléke » 1 000-

Source MNHN, Paris

1 100 m (B.), montis Csicsói Hargita, 1 900 m (T. Pócs). Comit. Hunyad: In fontibus vallis «Colbu in fatie» sub monte Secului prope Borsabánya (Borsa), 900-1 000 m (B.). Comit. Szatmár: In limosis Demeter mezü - Pucana lui Dumitru prope Blidár, 900 m (B.). Comit. Kolozs: In valle Hidegszamos - Somesul Rece (V.). Comit. Bihar. In aquis lente fluent. vallis rivi Jád prope Jádremete - Remetea (M. PÉTERFI). var. *dentata* (Dum.) K. Müll. - Comit. Fogaras: In valle Arpás - Arpasul (V.). Comit. Szeben: Ad fluv. Riu Mare infra Hohe Rinne - Paltinis (V.). Comit. Csik: Montes Hargita. Ad fontem aridam ad balneum Hargitafürdö 1 300 m (B.). - Siehe noch BOROS 1951 p. 373.

*Cephaloziella rubella* (Nees) Warnst. — Comit. Kolozs. In valle fluvii Hidegszamos - Somesul Rece et Somesul Cald. (V.).

*Cephaloziella Starkei* (Funck) Schiffn. — Comit. Kolozs: In valle fluvii Hidegszamos - Somesul Rece (V.).

*Harpanthus scutatus* (W. et M.) Spruce. - Comit. Fogaras: In valle Cirtisoara versus lacum Bulea (V.). Comit. Brassó: Ad lign. putre. in *Pinetis* ad lissurem Farkas-szakadek montis Keresztenyhavas - Cristianul Mare (V.). Comit. Szeben: Cibin. Supra fluv. Riu Mare infra Hohe Rinne - Paltinis (V.). Comit. Kolozs: In valle Dragán (V.). - Siehe noch BOROS 1951 p. 373.

*Cephalozia ambigua* Mass. - Comit. Fogaras: In alpinis ad lacum Bulea cum *Anthelia Juratzkana*, 2 000 m (V.). Comit. Szeben (Cibin): In alpinis montis Besineu supra Hohe Rinne — Paltinis, 1 900 m (V.).

*Cephalozia Lammersiana* (Hüb.) Spruce. - Comit. Fogaras: In valle lacu Bulea et Arpás - Arpasul (V.). Comit. Szeben: In monte Besineu supra Hohe Rinne - Paltinis, 1 850 m (V.). - Siehe noch BOROS 1951 p. 371.

*Cephalozia lacinulata* (Jack.) Spruce. - Montes Bursecs: Supra vallem Malaesti (V.).

*Cephalozia pleniceps* (Aust.) Lindb. - Montes Buesecs: Supra vallem Malaesti (V.). Montes Hargita: Comit. Csik. In *Pinetis* ad fontem aridam ad Hargitafurdo (supra Csikszereda — Mercurea-Ciuc), 1 300 m (B.). var. *cuscinnata* K. Müll. - Comit. Brassó. In monte Keresztenyhavas - Cristianul Mare (V.) - Siehe noch BOROS 1951 p. 371.

*Cephalozia media* Lindb. - Montes Buesecs: Supra vallem Malaesti (V.). Comit. Brassó: Sub monte Csukás 1 100 m; in *Pinetis* ad fissuram Tamina montis Nagykuhavas - Piatra Mare (V.). Comit. Szeben (Cibin): In monte Gausoara supra Hohe Rinne - Paltinis (V.). Comit. Kolozs. In valle fluvii Hidegszamos (V.) et in valle Dragán (V.).

*Cephalozia catenulata* (Hüb.) Spruce. - Comit. Fogaras: Ad lign. putresc. in valle Grohotis ad Plaiul Foii montis Királykö - Piatra Craiului, 1 200 m (V.). Comit. Szeben (Cibin): In *Pinetis* ad fluv. Riu Mare infra Hohe Rinne - Paltinis (V.). Comit. Kolozs: In valle fluvii Hidegszamos - Somesul rece versus Reketö (V.). - Siehe noch BOROS 1951 p. 371.

*Cephalozia leucantha* Spruce - Montes Buesecs: Supra vallem Malaesti (V.). Comit. Szeben (Cibin): In monte Gausoara supra Hohe Rinne - Paltinis (V.).

Source: MNHN, Paris

*Cladopodiella fluitans* (Nees) Buch. — Comit. Csik: In Sphagneto Lakojszás Muhus et in ripa lacus Szentanna-tó supra Tusnádlurdo — Tusnad (B., V.) In der ganzen Karpatenkette sehr selten. Vom ersterem Standorte wurde es schon von Zólyomi und Boros (Bot. Közl. 1913: 131). veröffentlicht. In Transsilvanien ist noch ein Standort bekannt: das Moor «Molhás» bei Kiskalota Kelecel Calatele im Komitate Kolozs (Györffy Fol. Cryptog. 1921: 37), wo es im Jahre 1966 auch von A. Boros beobachtet wurde. Nächster Standort liegt im Komitate Bereg, das Moor Lopuno bei Gyilalja USSR (Zólyomi, Bot. Közl. 1910; 95).

*Bazzania denudata* (Torrey) Trevis. Montes Fogaras: In rup. schist. silvat. supra vallem Cirtisoara versus Cabana Bulea, 1 200 m (B.) Montes Szeben = Cibin. In rup. schist. silvat. supra Zibinklamm infra Paltinis Hohe Rinne, 900-1 100 m (B., V.) necnon montis Batrina (V.). Comit. Koluzs: In rupestr. schist. silvat. versus Reketó vallis fluvii Hidegszamos Somesul Rece, 700 m (B.) necnon in rupestr. granodiorit. silvat. vallis Dragán supra Lunca Viságmező, 700 m (B., V.). - Die hier als var. *implexum* Nees des *Bazzania trierenata* bekannte Form wurde neuerlich als Art anerkannt, unter diesen Namen neu für Transsilvanien, wurde aber mit voriger Bezeichnung von Stefureac (1952 p. 31) und noch früher von Matouschek (1905 p. 80) aus der Maramaroscher-Radnaer Alpen mitgeteilt. Das Moos ist auch aus den Nordkarpaten bekannt, J. Duda (1955 p. 25, 1958 p. 55) und J. Smarda (1961 p. 7) teilten mehrere Standorte mit. Auch A. Boros fand es auf dem Vel. Szostovka = Nagymorgás in der Hohen Tatra. Es ist in Transsilvanien viel seltener als *Bazzania trierenata* und kommt manchmal mit letzterer Art zusammen vor. So haben wir im Bulea-Tal der Fogarascher Gebirge, aus dem Gansoara im Zibiner Gebirge auch *B. trierenata* gesammelt, auf dem Galac und Laptelni bei Borsa in den Maramaroscher Alpen fand A. Boros nur *B. trierenata*. Vom Galac bei Borsa wurde dagegem von Matouschek (1905 p. 80) var. *implexa* mitgeteilt.

*Calypogeia suecica* (Arn. et Pers.) K. Müll. Comit. Fogaras: In valle Cirtisoara versus lacum Bulea (V.), in fissure Krepatura et ad Plaiul Fnii montis Királykő = Piatra Craiului (V.). Comit. Brassó: Ad fissurem Hidegtrás et Tamina montis Nagykohavas Piatra Mare (V.), in monte Kopaneszténykohavas Cristianul mare 1 300 m (V.). Montes Bucsecs: Supra vallem Malaesti (V.). Comit. Szeben (Cibin): In monte Gansoara supra Hohe Rinne = Paltinis (V.). Comit. Kolozs: In valle fluvii Hidegszamos Somesul Rece (V.).

*Calypogeia fissa* (L.) Raddi. Comit. Fogaras: In valle Cirtisoara versus Cabana Bulea 800 m (V.) Comit. Brassó: Bucsecs = Bucegi. In *Piceetis* montis Bucsecs, 1 100-1 500 m (B.).

*Calypogeia trichomanis* (L.) Corda. Comit. Fogaras: In valle Cirtisoara versus Cabana Bulea, 1 200 m (B., V.). Comit. Brassó: Ad fissurem Tamina montis Nagykohavas = Piatra Mare (V.). In monte Feketehalom prope pag. Feketehalom Zeiden = Codlea (V.). Comit. Szeben (Cibin): Supra fluv. Riu Mare infra Hohe Rinne = Paltinis (V.). Comit. Maramaros: In *Piceetis* sub monte Puzdra, 1 500-1 600 m (B.).

*Calypogeia Mulleriana* (Schiffn.) K. Müll. — Comit. Fogaras: In valle Cirtisoara versus lacum Bulea, 1 400 m (V.). Comit. Szeben (Cibin.): Ad Hohe Rinne = Paltinis, 1 100 m (V.). **Neu für Transsilvanien.**



Source MNHN Paris

*Calypogeia Neesiana* (Mass. et Carest.) K. Müll. – Comit. Fogaras. In valle Cirtisoara versus lacum Bulea, 1 300-1 500 m (B., V.), in valle Arpás – Arpasul (var. *Meylani*) (V.). Comit. Brassó: In monte Nagykőhavas, 950-1 700 m (B.), in monte Kereszténység Cristianul Mare (V.). In monte Bratocea supra Cabana Muntele Rosu (V.). Montes Bucsecs: In monte Bucsoiu supra vallem Malaesti, 1 700-1 900 m (B., V.). In monte Piatra Arsa supra Sinaia (var. *Meylani*) (V.). Comit. Szeben: In monte Gansoara, 1 400-1 600 m (B.), supra fluv. Riu Mare infra Hohe Rinne Paltinis, 900-1 100 m (B., V.). Comit. Kolozs: In valle fluvii Hidegszamos Somesul Rece vers. Rekető 700 m (B., V.) et fluvii Dragán supra pag. Lunca = Virágmező, 700 m (var. *Meylani*) (B., V.). Comit. Máramaros: In *Piceetis* fissuris Tatárszoros = Tatarul, 700 m, ad Izvoara = Forrásliget, 900 m (B.) prope Krácsfalva = Cracesti, « Poeana Bradilor » supra Máragynlafalva = Ginlesti, 1 010 m (B.) — Scheint in Transsilvanien ebenso verbreitet zu sein, als in den Nordkarpaten. Die ersten Daten stammen von Boros (1951, Hargitafürdő, das Moor Kukojszás = Mohos) und von Pócs (1958 p. 110). Ștefureac (1919 p. 220) teilt auch vom Banat, Páll (1963, 1964) vom Kom. Udvarhely = Odorhei und vom Retyezát mit.

*Radula Lindbergiana* Gottsche. — Montes Fogaras: In rupibus schist. silvat. supra vallem Cirtisoara versus Cabana Bulea, 1 200 m (B., V.). In rup. calcar. umbrosis fissuris Propasta rivi Riul mare prope Zernest, 1 000 m (B.), vallis Crepatura et loco Curmatura dicto montis Királyko = Piatra Craiului, 1 500-1 700 m (B., V.), vallis Arpás, versus lacum Podragu, 1 800 m (V.). Montes Bucsecs = Bucegi: In rup. conglom. partis sept. montis Bucsoiu, 1 400-1 700 m (B., V.). Comit. Brassó: In rupestribus arenac. vallis Sipoly-volgy, in rup. calcar. supra fissurem « Hétlétra » Cascada cu sapte scari » montis Nagykőhavas = Piatra mare (B., V.), necnon in rup. calcar. or. montis Kereszténység = Cristianul mare, 1 700-1 800 m (B., V.).

*Madotheca laevigata* (Schrad.) Dum. — Comit. Fogaras: In rupestr. schistac. vallis Arpaselul, 1 000-1 200 m (T. Pócs). Montes Királyko = Piatra Craiului. In fissure Propasta prope Zernest, 800 m (V.). Montes Bucsecs = Bucegi. In rup. conglom. in *Fageto-Piceetis* jugi sept. montis Bucsoiu, 1 400-1 400 m (B., V.). Comit. Brassó: Ad saxa conglom. Fagetorum sub monte Bratocea versus montem Csukás = Ciucasul, 1 300 m (B., V.). Comit. Szolnok-Doboka: In rupestr. silvat. angustiae rivi Lapos infra Erdoszállás = Selnita, 300-400 m (B.) et rivi Kapnik infra pag. Szurdukkápolnok = Copalnik, 200 m (B.). Comit. Máramaros: In valea Timpulilor prope Viseul de Jos = Alsóvisó, 750 m (A. Coman). Comit. Torda-Aranyos: Inter Borrév = Burn et Magyarléta = Litenü-de-sus (M. Péterfi). Comit. Kolozs: Prope Kisfenes = Finisel (M. Péterfi) In saxis umbr. vallis rivi Sebes prope Schesvár = Bologa (Z. Hargitai et R. Soó). Comit. Bihar: Prope Jádremete = Remetea (M. Péterfi).

*Madotheca Cordaeana* (Hüb.) Dum. Montes Fogaras: In rupestribus schistac. supra vallem Cirtisoara versus Cabana Bulea, 1 300 m (V.).

*Madotheca Baueri* Schiffn. — Montes Bucsecs = Bucegi: In rup. conglom. supra vallem Malaesti (V.). Comit. Brassó: In rupibus « Salamon-szikla » prope Brassó (V.) — **Neu für Transsilvanien.**

Source: MNHN, Paris

*Plagiochila Jackii* Gottsche. — Comit. Kolozs: In rupibus vallis fluvii Melegszamos prope Somesul Cald, 150 m (V). — Weitere Standortsangaben siehe Boros 1951 p. 378 und Ștefureac 1951. Von Fr. Gündisch wurde es neuerlich auch in dem Zibingebirge entdeckt, wo wir das Moos auch gesammelt haben.

*Cololejeunea calcarea* (Lib.) Schiffn. — Montes Fogaras. In rup. calcar. vallis Crepatura montis Királyko — Piatra Craiului, 1 500-1 600 m (B., V.) necnon fissuris « Propásta » rivi Riul Mare prope Zernest, 1 000 m (B., V.) — Montes Bucsecs — Bucegi. In rup. conglom. versus Cabana Malaesti montis Bucsoiu, 1 100-1 700 m (B., V.) et montis Piatra Arsa supra Predeal, 1 100 m (V.) Comit. Brassó. In rup. calc. vallis Sipoly-völgy, fissuris « Hétlétrás » = Cascada cu sapte scari », fissuris Tamina et infra Cabana Piatra Mare montis Nagykuhavas 800-1 700 m (B., V.). In rup. calcarea, montis Cristianul mare — Keresztenyhavas, 1 300-1 800 m (B., V.) etiam, *f. sublaevis* Meylan. Montes Csukás: In monte Bratocea supra Cabana Muntele Rusu, 1 650 m (V.) — Weitere Standorte siehe Boros 1951 p. 378.

*Cololejeunea Rosettiana* (Massal.) Schiffn. — Montes Fogaras. In rup. calc. vallis Crepatura montis Királyko — Piatra Craiului, 1 000-1 600 m (B., V.) necnon fissuris Propásta rivi Riul mare prope Zernest, 1 000 m (B., V.). Comit. Brassó; In rupibus calcar. fissuris « Farkasszakadék » montis Cristianul mare — Keresztenyhavas, 1 300 m (V.) — Weitere Standorte in Transsilvanien siehe Boros 1951 p. 379, Ștefureac und Mitarb. 1956 p. 513.

## Musci

*Ulota crenata nivalis* Hook. — Montes Fogaras: In rupibus schistaceis ad lacum Bulea, 2 050 m (B., V.) — Aus den Fogarascher Alpen besitzen wir bisher nur eine Angabe, Lottlesberger (1900 p. 111) hat das Moos auf dem Negoj gefunden. Andere Standorte sind in Transsilvanien nicht bekannt. Das Moos ist in der Tatra ziemlich verbreitet, kommt an den Seewänden oft reichlich und üppig vor. Die grosse Formen, als « forma robusta, mit kräftigerer Rippe und etwas breiterer, mehr eiförmiger bis elliptischer, oft genarbter Basis » (Roth, Die Laubmoose I. 1901 p. 111) wird als var. *Greschikii* Roll von mehreren Bryologen (Roth, Györffy, Zmuda, Podpěra) anerkannt. A. Boros hält diese Form nur für eine grössere Standortsform, welche von den Exemplaren vom Bulea-See kaum zu unterscheiden sind.

*Fontinalis rufifolia* B. S. G. — Comit. Máramaros: In saxis arenaceis alvei fluvii Visó inter Bisztra et Visóvolgy = Valea Viseului, ripa sinistra, 500 m (B.) — An ganz ähnlichen Stellen fand A. Boros das Moos im Bette des Flusses Arva = Orava oberhalb Kralován in den Nordkarpaten mit *Cinclidotus minor*. Siehe noch die Veröffentlichung von A. Boros in Acta Biológia, 1961. **Neu für Transsilvanien und für die Karpaten.**

*Dicranum tortile* (Schrad.) Lindb. — Comit. Beszterce-Naszód: In valle Nagy Anyes — V. Aniesu mare prope Oradna — Rodna, 1 500 m (B.) — var. *pusillum* (Hedw.) B. S. G. — Comit. Kolozs: In valle fluvii Melegszamos — Somesul Cald prope pag. Melegszamos — Somesul Cald, 1 000-1 500 m (B., V.).

Source: MNHN, Paris

*Ditrichum tenuifolium* (Schrad.) Lindb. – Comit. Szeben (Cibin): In valle « Cheia » fluvii Riul Mare infra Hohe Rinne – Paltinis, 900 m (B., V.).

*Saelania caesia* (Vill.) Lindb. – Comit. Kolozs: In rupibus schistaceis ad pag. Somesul Rece – Hidrgszamos, 150 $m_c$ c. sporog. (B., V.). Comit. Brassó: In rupestribus calcar. or. montis Keresztényhavas – Cristianum marc, 1 700-1 800 $m_c$ c. sporog. (B., V.). Montes Bucsecs – Bucegi: In rup. conglom. versus Cabana Malaesti partis sept. montis Bucsoiu, 1 500-1 700 $m_c$ c. sporog. (B., V.), montis Piatra Arsa prope Predeal, 1 900 m (V.), montis Cu Dor supra Sinaia 1 000 m (V.). Die alte Angaben von Baumgarten (1816 p. 113, « districtus Cornensis » Brassó) und von Bauer (1880 p. 119) sind damit bestatigt. Vom Tunsee wurde das Moos auch von Podpěra (1931 p. 51), vom Királykő – Piatra Craiului von Steurbac (1951 p. 259) mitgeteilt. Nach einem Beleg im Herbar des Museums zu Kolozsvár – Cluj hat das Moos J. Barth auf dem Negoj in den Fogarascher Alpen gesammelt. Noch weitere Daten aus Transsilvanien sind in der Literatur zu linden.

*Distichium inclinatum* (Ehrh.) B. S. G. – Comit. Brassó: In rup. calc. occ. montis Keresztényhavas – Cristianul marc, 1 700-1 800 $m_c$ c. sporog. (B., V.). Montes Bucsecs – Bucegi: In ruprstribus conglom. supra Cabana Malaesti partis sept. montis Bucsoiu, 1 700-1 900 m, c. sporog. (B., V.). In rup. conglom. occ. montis Csukás – Cincasul, 1 600 m, c. sporog. (B., V.) necnon. montis Bratocea supra Cabana Muntele Rosu, 1 650 m c. sporog. (B., V.). Comit. Csik: In rupestr. calcar. vallis Békásszoros prope Gyilkostó – Lacul Rosu, 800-900 m (B.) Comit. Máramaros: In valle Valea Leliri (Val. Tibunlui), 1 100 m, c. sporog., necnon in mont. Galac, 1 670 m. c. sporog. (A. Covan) – Weitere transsilvanische Daten siehe Boros 1951 p. 381. Vom Malaiesti-Tal und von dem Berge Bucsoiu hat es schon A. Degen (1911 p. 212) mitgeteilt. Beldie (1952 p. 106) teilt vom Királykő – Piatra Craiului mit. An allen Standorten kommt die Art mit *Distichium montanum* vor. – Siehe noch Boros 1951 p. 381.

*Seligeria calcarea* (Dicks.) B. S. G. – Montes Fogaras: In rupibus calcar. « Curmatura » montis Királyko – Piatra Craiului, 1 500-1 600 m (B., V.) necnon fissuris « Propásta » et « Curmatura » rivi Riul Mare prope Zernesti, 1 000-1 100 m (B.). – **Neu für Transsilvanien und auch für die Karpaten.**

*Seligeria trichia* (Brid.) B. S. G. – Comit. Brassó: In rupibus calc. fissuris « Hetlétrás – Cascada cu saple scari » montis Nagykohavas – Piatra Craiului (V.), necnon in rupibus conglom. montis Bucsoiu, montes Bucsecs – Buregi, 1 100-1 500 m (B., V.).

*Seligeria setacea* (Wulf.) Lindb. – Montes Bucsecs – Bucegi: In rupibus conglom. sept. montis Bucsoiu (B., V.). Comit. Háromszék: In rup. andesit. silv. montis Bálványos supra haln. Bálványosfüred prope Torja – Turia, 1 000 m (B.). Montes Radnanses: In valle Borberek – Valea Vinului et in monte Korongyis – Corongisul (M. Péterfi). Comit. Maramaros: In rupibus arenac. vallis Valea Morii prope Viseul de jos – Alsóvisó, 500 $m_c$ in valle « Valea Hutarului » rivi Visó prope Petrova, 400 m (A. Covan). In rupibus vallis « Colbu in fatic » sub monte Secului prope Borsabánya (Borsa) (B.).

Source: MNHN, Paris

*Seligeria pusilla* (Ehrh.) B. S. G. — Comit. Fogaras: In rup. calc. Cu[illegible]atura » et « Krepatura » montis Királykő — Piatra Craiului, 1 000-1 [illegible] m (B., V.) necnon fissuris Propásta rivi Riul Mare prope Zernest, 1 [illegible] m (B., V.). Comit. Brassó: In rupibus calc. « Salamonszikla » (V.) nec[illegible] montis Cenk — Zinne, 700-800 m (B., V.) prope Brassó, montis Kec[illegible]tényhavas — Cristianul mare, 1 700-1 800 m (B., V.), versus valle[illegible] Hétlétrás sub monte Nagykőhavas — Piatra Mare, 800-900 m (B., V.). Montes Bucsecs — Bucegi: In rup. conglom. sept. montes Bucsoiu, 1 [illegible]500 m (B., V.). Comit. Csik: In rup. calcar. umbrosis « Medvehar[illegible]g » et in spelunca Jégbarlang 900 m (B.) et ad fontem Ősforrás prop[illegible] baln. Borszék — Borsec (L. Felföld), vallis Békás-szoros et mon[illegible] Gyilkos prope baln. Gyilkostó — Lacul rosu, 800-1 380 m (B.). Comit. Szolnok-Doboka: In spelunca inf. montis « Verful Petrilor » prop[illegible] Rakosfalva — Batizpolyána — Poiana-Botizii, 700 m (B.). Comit. Torda-Aranyos: Ad fontem fissuris Torda-hasadék — Cheia Turzii prop[illegible] Torda, 150 m (B.). Comit. Bihar: In spelunca faucis fluvii Sebes-Körös prope Várson[illegible]kulyos — Sunenius, 300 m (B.), in spelunca inf. « Igrée-barlang » prope pag. Körösbarlang — Pestere, 300 m (B.). Hier hat Degens Exemplare vom Malajesti (unter dem Bucsoiu) als *S. acutifolia* Lindb. bestimmt (Degen, 1911 p. 212). Es ist wahr, dass manche Individuen von der letzteren Art, besonders deren f. *longiseta* Lindb. schwer zu unterscheiden sind. Auch Latzel war der Ansicht, dass manche Exemplare aus Ungarn (Bükk-Gebirge) zu *S. acutifolia* gehören. Unsere Exemplare stimmen aber mit Thériots Exemplare aus Frankreich, Musci eur. ex. No 861, nicht überein, diese haben noch bedeutend schmalere Blatter, als alle Unsere. Siehe noch Boros 1951 p. 382.

*Stegostegium caespiticium* (Schwagr.) B. S. G. — Comit. Brassó: Montes Csuk[illegible] — Ciucasul. In rupibus conglom. sept. montis Bratocea supra Cabana Muntele Rosu, c. sporog., 1 650 m (B., V.) — Im Bucsecs Bucegi-Gebirge wurde die Art von A. Degen entdeckt. Am Standorte von Degen: am Nordhange des Berges Bucsoiu über dem Tale Malaesti, haben wir die Art an mehreren Stellen zwischen 1 100-1 900 m auch gefunden, auch mit Sporogon (B., V.).

*Blindia acuta* (Huds.) B. S. G. — Montes Fogaras: In rupibus schist. silvat[illegible] vallis et supra vallem Cirlisoara versus et supra Cabana Bulea, 1 200 [illegible] 1 500-1 800 m, c. sporog. (B., V.), in valle Arpás versus larum Podr[illegible]u, 1 800 m (V.). Comit. Brassó: In rupestribus conglom. occ. mont[illegible] Csukás = Cincaşul, 1 600 m (B., V.) necnon in alpe Nagyköhavas — Piatra Mare (V.) — Am Nordhange des Berges Bucsoiu oberhalb des Tales Malaiesti (Bucsecs — Bucegi-Gebirge), wo es A. Degen zuerst (Degen, 1911 p. 212) fand, haben wir die Art an mehreren Stellen zwischen 1 400-1 900 m reichlich auch mit Sporogon gefunden. Siehe noch Boros 1951 p. 382.

*Dicranella palustris* (Dicks.) Crundw. — *D. squarrosa* (Starke) Schimp. Comit. Máramaros: Montes Kohát. Ad rivulos « Poiana Izvornlui » et Por[illegible]u » (Forrásliget) supra Cracesti — Krácsfalva, 900 m (B.), necnon vallis Valea Bradilor supra Ginlesti — Máragyulafalva, 900-1 000 m (B.). Alpes Máramarosenses: In locis irrigatis in valle Cisla prope Borsabánya, 850 m (B.). Montes Radnanses: In ripa lacuum Lala montis

Source MNHN, Paris

Ünökó — Ineul, 1 800 m (B., L. Felföldy), necnon ad viam versus montem Benes prope Oradna — Rudna (L. Felföldy).

*Dicranella Grevilleana* (B. S. G.) Schimp. — Montes Fogaras: In valle Cirtisoara versus lacum Bulea, 1 500 m, c. sporog. (V.). Montes Bucsecs: In monte Piatra Arsa supra Predeal, 2 000 m (V.).

*Dicranella cerviculata* (Hedw.) Schimp. — Montes Fogaras. In alpinis vallis Cirtisoara versus lacum Bulea, 1 500-2 000 m, c. sporog. (B.) Comit. Csik: In turfoso « Lucsmelléke » supra Csikszereda — Mercurea-Ciuc, 1 080 m (B.). Comit. Háromszek: Ad fontem cont. alumen ad balneum Bálványosfüred, 900 m (B.), in monte Büdöshegy prope Bálványosfüred, 1 000-1 100 m (B.). Comit. Beszterce-Naszód: In argillosis humidis quae continet ferrum, cuprum et metall. alior in valle Nagy Anyes = Aniesu mare et vallis rivi Bányapatak ad Radnaborberek — Valea Vinului, 1 000-1 500 m (B.). Comit. Máramaros: Montes Kohát. In turfosis « Pocsaul Bradilor » supra Giulesti — Maragyulafalva, 1 010 m, c. sporog. (B.).

*Dicranella rufescens* (Dicks.) Schimp. — Comit. Máramaros: Montes Kőhát. In locis subhumidis in valle Valea Runcului supra Cracesti = Krácsfalva, 700-800 m, c. sporog. (B.) — Siehe auch Boros 1951 p. 382.

*Dicranella subulata* (Hedw.) Schimp. — Comit. Brassó: In praeruptis alpinis montis Nagykohavas — Piatra mare, 1 800 m c. sporog. (V.). Montes Bucsecs = Bucegi: Supra Sinaia, 2 000 m (V.). Comit. Beszterce-Naszód: In rupestr. schistac. vallis Nagy Anyes = V. Aniesu mare prope Oradna = Rodna, 1 500 m (B.).

*Dicranella crispa* (Ehrh.) Schpr. — Montes Bucsecs = Bucegi: In monte Piatra Arsa 1 960 m prope Sinaia (V.).

*Rhabdoweisia denticulata* (Brid.) B. S. G. = *R. crispata* (Brid.) Kindb. — Montes Fogaras: In valle Cirtisoara versus lacum Bulea, 900 m (V.), in valle Arpás vers. lacum Podragu, 1 700-1 800 m (V.). Comit. Kolozs. In rup. schistac. vallis fluvii Hidegszamos propre pag. Somesul rece = Hidegszamos, 700 m (V.) — In Transsilvanien schon von mehreren Standorten bekannt. Wir haben die Art auch im Dragan-Tal oberhalb Lunca Viságmező (von Peterfi 1908 p. 27 entdeckt) und auch in dem Zibin gebirge gesammelt (entdeckt von F. Gündisch).

*Rhabdoweisia schisti* (Wahl.) B. S. G.. — Comit. Kolozs: In rup. schistac vallis fluvii Hidegszamos prope pag. Somesul rece = Hidegszamos, 700 m (V.). — Zweiter Standort in Transsilvanien; bei Palotailva = Lunca Bradului wurde die Art von K. Demeter (*Rev. Bryol.*, 1888, p. 60, Fl. Bom. ex. No 1112) entdeckt.

*Cynodontium Wahlenbergii* (Brid.) C. Hartm. — Comit. Kolozs: Montes Bihar. Ad lign. putresc. in silvis vallis Dragán supra Lunca = Viságmező 700 m, c. sporog. (B., V.) — **Neu für Transsilvanien**, es wurde bloss aus dem Argesul-Tale von Herzog (1919 p. 291) mitgeteilt. — Siehe noch Boros 1951 p. 382.

*Cynodontium virens* (Sw.) Schimp. — Montes Bucsecs — Bucegi: Supra vallem Malaesti (V.) — var. *elongatum* Limpr. — Comit. Fogaras: In valle Arpás — Arpasul versus lacum Podragu, 1 900 m, c. sporog. (V.) — Siehe noch Boros 1951 p. 382. Vom Bucsecs schon von Dietel (1911 p. 211) mitgeteilt.

Source: MNHN, Paris

*Dicranum Blyttii* Schimp. — Comit. Fogaras. In valle Arpás = Arpasul, [illegible]sus lacum Podragu, 1 900 m, c. sporog., sparse. (V.) — Aus Transsilva[illegible] ist die Art bloss aus den Radnaer Alpen veröffentlicht, sie wurde [illegible] der Incul = Ünöko von Stefurjac (1912 p. 91) mitgeteilt. Sie kommt [illegible]h in Pokutien vor (Wilczek 1931 p. 7) und auf dem Alpe Pop Iván, [illegible]nmelt von A. Margittai (USSR) (Herb. Mus.). Es liegt ferner ein [illegible]g (No 18898) im Herbarium von Boros aus Transsilvanien, im vorigen Jahrhundert von M. Fuss gesammelt mit der Bezeichnung : « Frecker Alpen » (Feleki havasok, Alpen von Avrig, ein Teil der Fogarascher Alpen.). Einen naheren Standort kann man nicht entziffern ; Fuss gibt aber 7500 Fuss Hohe an, was für 2375 m entspricht. Eine so grosse Hohe gibt es bei Felek = Freck nur der Csorte = Ciortea = Hohe Scharte (2 126 m).

*Dicranum acutifolium* (Lindb. et Arnell) C. Jens. — Montes Zibin (Cibin, Szehen). In alpinis Steflesti-Kessel, 2 000 m (F. Gündisch). Comit. Máramaros : In alpinis « Turnu Rosu » montis Nagypietros = Pietrosu prope Borsa, 2 000 m (A. Coman). — **Neu für Transsilvanien.** Die Art wurde von Z. Pilous (1957 p. 161) für eine gute Art erklärt, in den Karpaten für die Bélaer Tatra als neu festgestellt und von mehreren Standorten veröffentlicht. S. Lisowski verteilte das Moos der Polnischen Tatra in der *Bryoth. Polonica* No 604, 660. Auch A. Boros sammelte es in der Belaer Tatra auf dem Hátsó Mészárszék = Zadnie Jatky, im Herb. Boros liegt ferner ein Exemplar von M. Vondracek vom Berge Bujaci = Stierberg. Endlich gehört nach A. Boros zu dieser Art I. Györffys *Bryotheca*, No 12 : « inter montes Stierberg et Holica Belska ».

*Dicranum elongatum* Schleich. — Comit. Brassó : In alpinis montis Bratocea supra Cabana Mubtele Rosu, 1 650 m (B., V.). — var. *groenlandicum* (Brid.) *comb. nova.* — Comit. Brassó : Ad marg. Piceetorum or. montis Kereszténynyhavas = Cristianul mare, 1 700-1 800 m (B., V.).

*Dicranum Bonjeani* De Not. — Comit. Háromszék : In turfosis « Retyi Nyir » prope Réty = Reci, 530 m (B., Z. Hargitai). Comit. Csik : Ad fontes fluvii Maros prope Gyergyóvasláb = Voslabeni (A. Degen). Comit. Máramaros : Sub monte Galac prope Borsa, 1 720 m (A. Coman).

*Dicranum viride* (Sull. et Lesqu.) Lindm. — Comit. Csik = Ciuc : In turfosis montis Büdös (anno 1869 J. Barth). Comit. Háromszék : In alnetis « Rétyi Nyir » prope Réty = Reci, 530 m (S. Kovács). Comit. Beszterce-Naszód et Máramaros : In decliv. alpinis montis Galac = Verf. Galatului prope Oradna = Radna, 2 000 m (B.) Comit. Beszterce-Naszód : In *Pineto-Piceetis* humidis ad Kertecske inter Nagyilva = Ilva-Mare et Kosna = Cosna, 889 m (B.). Comit. Szolnok-Doboka : In rup. arenac. silvat. montis D. Zavoi supra fluv. Szamos prope Klic Csürfalva = Clit (Z. Hargitai). Comit. Kolozs : « Vadaskert » prope Vársalmás = Almasu (M. Péterfi), in monte Várerdo prope Gyalu = Gilau (L. Felföldy).

*Dicranum fulvum* Hook. — Comit. Kolozs : In rupestribus granodiorit. silvat. vallis Dragán prope Tranis = Tarányos, 600 m (B., V.).

*Dicranum albicans* B. S. G. — Montes Fogaras : In alpinis vallis Cirtisoara versus et ad lacum Bulea, 1 800-2 000 m (B., V.), vallis Arpás vers. lacum Podragu, 1 900 m (V.). — Vom Fogarascher Alpen von Lottles-

Source MNHN, Paris

BERGER (1900 p. 112) von der Alpe Negoj schon mitgeteilt, neuerlich von T. Pócs gefunden. Verbreitet in den Radnaer Alpen und auf dem Bucsecs — Bucegi, im Pareng von PÉTERFI mitgeteilt, neuerlich von T. Pócs wiedergefunden. Nach ROLL auch in den Szebener Zibinei Alpen. Auf dem Csalhó — Cealhau von T. Pócs beobachtet. Siehe noch BOROS 1951 p. 381.

*Campylopus pyriformis* (Schultz.) Brid. — Montes Fogaras: In rupibus schistac. silvat. supra vallem Cirtisoara versus Cabana Bulea, 1 000-1 200 m (V.).

*Campylopus fragilis* (Dicks.) B. S. G. — Montes Fogaras: In rupibus schistac. silvat. supra vallem Cirtisoara versus et supra Cabana Bulea, 1 200 m (B., V.). Comit. Kolozs: Montes Bihar. In rupestribus silvat. granodiorit. vallis Dragán prope Tranis — Tarányos, 600 m (V.) In Transsilvanien wurde es bisher bloss im Lolm-Tal gefunden (STEFUREAC und Mitarbeiter, 1955 p. 527).

*Campylopus flexosus* (L.) Brid. — Montes Fogaras: In rupibus schistac. silvat. supra vallem Cirtisoara versus Cabana Bulea, 1 200 m, c. sporog. (V.). Comit. Máramaros: In rupibus schistac. sept. montis Lapi Ini adv. montem Puzdra prope Borsa, 1 700-2 000 m (B.).

*Campylopus subulatus* Schimp. var. *Schimperi* (Milde) Husn. Montes Fogaras: In rupestribus schist. supra vallem Arpás — Arpasul, 1 800 m (V.).

*Leucobryum juniperoideum* (Brid.) C. Müll. Montes Fogaras In rupestribus schist. silvat. supra vallem Cirtisoara versus Cabana Bulea, 1 200 m (B., V.). Comit. Brassó: In humosis Piceetorum supra vallem Sipoly-völgy montis Nagykobavas — Piatra mare, 1 100-1 500 m (B.). Comit. Szeben = Cibin: In rupestribus schistac. silv. supra Zibinklamm Cheia (Riul mare) infra Paltinis = Hohe Rinne, 900-1 100 m (B., V.). Comit. Kolozs: In rupestribus granodiorit. silvat. vallis Dragán prope Tranis — Tarányos, 600 m (B., V.) necnon in rupestribus schistac. silvat. « Zergeszikla — Piatra Cápra » versus Rekelö vallis fluvii Hidegszamos Somesul Rece, 700 m (B., V.) **Neu für Transsilvanien.** Die Art wurde von Z. PILOTS 1962 p. 159 als neu für die Karpaten festgestellt und klar gemacht. Die Unterscheidungsmerkmale gegen *L. glaucum* wurden von BONNOT 1961 grundlich festgestellt. In der Nordkarpaten (Slovakei) sammelte es A. BOROS an den folgenden neuen Standorten: im Tale Kobylisev des Berges Kojsói-havas bei Kojsó Kojsov, 710 m und im Tale Romanova bei Szepesapatka Opátka, 500-800 m, beide im Komitate Szepes (Zips, Spis). An einer einzigen Stelle kommt es auch in Ungarn vor, bei Uzsa in der Balatongegend, auf Sandsteinblocken in Birkenhainen 200 m (B., V.), wo *L. glaucum* reichlicher vorkommt. Eine Art mit atlantischem Charakter, ist es bemerkenswert, dass es in Transsilvanien an mehreren Stellen verbreitet ist. *L. glaucum* ist aber haufiger in Transsilvanien, im benachbarten Tale von Hidegszamos, im Meleg Szamos-Tale (= Somesul Cald) kommt schon *L. glaucum* vor.

*Weisia tortilis* (Schwagr.) C. Müll. Comit. Fogaras: In monte Királyko Piatra Craiului (V.). Comit. Brassó: Sub monte Csukás, 1 600 m (V.). Viel verbreiteter in den Kalkgebieten der Gebirge Bihar.

Source MNHN, Paris

des Scheskóros Flusses, auch am See Gyilkostó — Lacul Rosu im Maros-Tale bei Palotailva — Lunca-Bradului (B.).

*Gymnostomum calcareum* N. H. S. — Comit. Fogaras: In rupibus „Crepatura" montis Királyko — Piatra Craiului (V.). Comit. Brassó: In monte Keresztényhavas — Cristianul Mare (V.). In monte Bratucea Cabana Muntele Rosu (V.). — Comit. Bihar: In rupibus calc. ad pag. Kurusbarlang — Pestere, ad speluncam Zichy-barlang — Revi-szoros propre Rév — Vad (B.). Comit. Maros-Torda: In rup. tophar. irrigatis ad Marosbéviz — Toplita (B.). Comit. Torda-Aranyos. In monte Szekelykö propre Torockó — Rimetea (M. PÉTERFI).

*Gymnostomum rupestre* Schleich. — Comit. Fogaras: In rup. schistar. vall. Cirtisoara versus lacum Bulea, 1 500 m (V.). Comit. Brassó: In rup. „Salamon-szikla" propre Brassó, in monte Nagykohavas — Piatra Mare (etiam f. *compacta*), Keresztényhavas — Cristianul Mare (f. *ramosissima*), supra Cabana Muntele Rosu (V.) Montes Bucsecs — Bucegi: Supra vallem Malaesti (V.). Comit. Kolozs: Propre Melegszamos — Somesul Cald (M. PÉTERFI). In valle Dragán (V.). Comit. Bihar: Ad multos locis ad riv. Sebes-Körös inter Rév — Vad et Várasonkolyos — Sunciuius, 300 m (B.). Comit. Udvarhely: In rup. calc. angustiae Vargyasszurdok propre Homoródalmás — Meresti 600 m (B.). Comit. Csik: In rup. calc. montis Szurduk propre Gyilkostó, 1 000-1 200 m (B.). In spelunca „Jegbarlang" et in rupibus „Medve-barlang" propre Borszék — Borsec, 900 m (B.). Comit. Torda-Aranyos: In valle Podságai-volgy propre Podsága — Posaga, inter Alsólupsa et Felsólupsa propre Nagylupsa — Lupsa, propre Felsőviidra — Avram Iancu, inter Burrev et Magyarléta — Liteniile-cs, ad speluncam Lucsia-barlang propre Topánfalva — Campeni (M. PÉTERFI). Comit. Szolnok-Doboka: In rup. calc. angustiae fluvii Lápos infra Macskamező — Razoare, 300 m (B.). In spelunca inferior mont. Verful Petrilor pr. pag. Rákosfalva (Batizpolyána — Poiana-Botii). 700 m (B.) — Ist in den Kalkgebirgen ziemlich verbreitet.

*Gymnostomum tenuis* (Schrad.) Schimpr. — Comit. Brassó: In rupestribus calc. fissuris Hétletrás montis Nagykohavas — Piatra Mare, 1 000 m (V.).

*Hymenostylium curvirostre* (Ehrh.) Lindb. var. *scabrum* (Lindb.) Dix. Comit. Fogaras: In rup. calcar. fissuris „Crepatura" montis Királyku — Piatra Craiului (V.). Comit. Brassó: In rup. calc. montis Keresztenyhavas — Cristianul mare (V.) necnon ad fissuram „Hétletrás" montis Nagykohavas — Piatra Mare (V.). Montes Bucsecs: Supra vallem Malaesti (V.).

*Leptodium verticillatum* (L.) B. S. G. — Comit. Brassó: In rup. calc. irrigatis ad fissurem „Hetletrás — Cascada cu sapte scari" montis Nagykohavas — Piatra Mare, 1 000 m (B., V.). Comit. Bihar: In spelunca inferior „Igrée-barlang" propre pag. Kurusbarlang — Pestere, 300 m (B.). In aditu speluncae „Nagy barlang" et „Misidi völgyi barlang" angustiae fluvii Sebeskörös propre Várasonkolyos — Sunciuius, 300 m (B.), necnon in aditu speluncae „Zichy-barlang" et „Rabló-barlang" vallis Revi-szoros propre Rév — Vad, 300 m (B.). Comit. Kolozs: In rup. schistaceis humidis vallis fluvii Melegszamos supra pag. Melegszamos — Somesul Cald, 640 m (B., V.). Comit. Csik: In calc. tophaceis irrigatis vallis Sugás

Source MNHN Paris

Suganului prope Gyergyóbékás — Bicazul-Ardelean, 700 m (B.). Comit. Torda-Aranyos: Inter Vidaly Vidolm et Offenbánya Aranyos bánya = Baia-de-Aries (M. PETERFI). Comit. Hunyad: In aditu speluncae versus Funtana Rece prope Feredőgyogy Geoagiu-Bai, 470 m (I. GYÖRFFY).

*Anoectangium compactum* Schwägr. Alpes Fogaras: In alpinis vallis Cirtisoara versus lacum Bulea, 1 500-2 000 m (B., V.). Comit. Brassó: In rupibus conglom. sept. montis Bratocea supra Cabana Muntele Rosu, (B.). Comit. Máramaros: In rupestribus schist. « Turnu Rosu » montis Pietrosu — Nagypietros, 1 900 m prope Borsa (A. COMAN). — Weitere transsilvanische Daten siehe BOROS, 1951 p. 385. Von den Fogarascher resp. Arpascher Alpen wurde die Art schon von F. SCHUR 1866 p. 811 ohne nähere Standortsangabe mitgeteilt, neuerlich von T. Pócs auf dem Negoj gesammelt. Diese Daten bestätigen die SCHURschen alten Angaben.

*Molendoa Sendtneriana* (B. S. G.) Limpr. — Montes Fogaras: Királykő Piatra Craiului. In spelunca calcar. fissuris « Curmatura » prope Zernest, 1 100 m (B.). Comit. Brassó: Nagyköhavas Piatra-Mare. In cava rupe in fissure « Hetlétrás = Cascada cu spate scari », 1 000 m (B.) necnon in rupibus calc. umbrosis fissuris Tamina sub monte Nagyköhavas = Piatra mare, 1 200 m (V.). Comit. Prahova: Montes Csukas = Ciucasul. In spelunca calc. montis Bratocea supra pag. Teleajenul, 1 500 m (B.) — Weitere transsilvanische Daten wurden von I. GYÖRFFY 1946 p. 149 veröffentlicht.

*Molendoa tenuinervis* (Limpr. — Comit. Brassó: Montes Bucsecs = Bucegi. In rupibus calcareis montis Bucsoi = Bucsoiu supra vallem Malajesti = Malaesti, 1 900 m (V.) — Weitere transsilvanische Daten wurden von I. GYÖRFFY 1946 p. 149 veröffentlicht.

*Molendoa tenuinervis* Limpr. f. *andreaeoides* (Limpr.) Pilous = *Grimmia andreaeoides* Limpr. — Montes Fogaras: In rupibus calcar. fissuris « Curmatura » montis Királykő = Piatra Craiului prope Zernest, 1 500 m (V.) — Nach PILOUS in *Preslia* 30. 1958 pp. 165-178 gehört das nur steril bekannte *Grimmia andreaeoides* Limpricht als Form zu dieser Art. Unser Fund und Untersuchungen scheinen diese Feststellung zu bestätigen. **Neu für Transsilvanien.**

*Trichostomum crispulum* Bruch. — Montes Fogaras: In rupestribus schist. silvat. supra vallem Cirtisoara versus Cabana Bulea, 1 200 m (B., V.). In rupibus calcar. fissuris « Propásta » rivi Riul Mare prope Zernest, 1 000 m (B.), necnon vallis Krepatura montis Királykő = Piatra Craiului, 1 000-1 600 m (B.). Comit. Brassó: In rupibus calc. occ. et or. montis Keresztényhavas = Cristianul mare, 1 700-1 800 m (B., V.). In rupestribus arenaceis vallis Sipoly-völgy sub monte Nagyköhavas Piatra-Marc, 800-900 m (B.). In rupestribus conglom. vallis Malaiesti montium Bucsecs = Bucegi (V.). In rupibus conglom. sept. montis Bratocea supra Cabana Muntele Rosu montium Csukás = Ciucas (B., V.).

*Trichostomum brachyodontium* Bruch. *T. mutabile* Bruch. — Montes Fogaras: In rupestribus calc. partis sup. fissuris « Propásta » rivi Riul Mare, 1 100 m (B.) necnon ad Plaiul Foii sub monte Piatra Craiului Királyko, 1 300 m (V.), prope Zernest. Comit. Brassó: In rupibus calc. occ. montis Keresztenyhavas Cristianul mare, 1 700-1 800 m (B., V.).

Source MNHN, Paris

rupestribus conglom. montis Bratocea supra Cabana Muntele Rosu [illegible]hum Csukás — Cincas, var. *cuspidatum* (Schimp.) Limpr. (V.) — Transsilvanische Daten von Boros 1951, p. 385 wurden in der Biológia [illegible]islava, 17, 1962 p. 754) teilweise korrigiert. Neuerlich wurde es [illegible] von Páll (1963) gefunden.

*[illegible]ortella cylindrica* (Bruch.) Löske. — Comit. Brassó: In monte Bra[illegible]a supra Cabana Muntele Rosu montium Csukás — Cincas (V.). Comit. [illegible]ozs: In rupestribus schistaceis silvat. versus Rekető vallis fluvii [illegible]gszamos — Somesul Rece, 700 m (B.). Comit. Máramaros: In valle [illegible]ului prope Viseul de jos — Alsóvisó 590 m (A. Coman).

*[illegible]ortella fragilis* (Drumm.) Limpr. — Montes Fogaras: In rupibus [illegible]stac. silvat. supra vallem Cirtisoara versus Cabana Bulea, 1 200 m [illegible] V.). In valle « Krepatura » montis Királyko — Piatra Craiului (V.), [illegible]on in lissure « Propásta » rivi Riul Mare prope Zernest, 1 000 m (B.). [illegible]it. Brassó: In monte Keresztenyhavas — Cristianul mare (V.). In [illegible]us Paring (anno 1900 J. Barth).

*[illegible]ortella densa* (Lor. et Mol.) Crundw. et Nyh. — Montes Bucsecs — B[illegible]egi: In rupibus conglom. montis Piatra Arsa, 2 000 m (V.) **Neu für die Südkarpaten.** Aus den Karpaten ist aber diese im Jahre 1962. angestellte neue Art schon bekannt. Schon Crundwell und Nyholm (1962: 189) veroffentlichten es aus den Nordkarpaten, und zwar von S[illegible]ov (J. Podpéra) und von der Polnischen Tatra (S. Lisowski). Später [illegible]te Z. Pilous (1965: 22) weitere Standorte in der Niederen Tatra, [illegible]a etz. mit: Sinná, Sulov, Chocs, Sutovo, Kresanica. Ferner weist Z. Pilous darauf hin, dass das Moos auch in der Polnischen Tatra vorkommt, es gehört nämlich S. Lisowskis *Bryotheca Polonica* No 1 058 auch zu dieser Art. Wir selbst haben *T. densa* in der Javorinaer Tatra mehrmals gefnnden: auf der Javorinka, 1 200-1 300 m (B.), auf dem B[illegible]ran, 1 500-1 600 m (B.), auf dem Murán, 1 500 m (V.), ferner gehört ein Exemplar, welcher im Herbar von Boros liegt, gesammelt in Jahre [illegible]9 auf dem Berge Bujaci — Stier Berg — Bika-hegy, 1 950 m, von M. Vondráček, auch hieher. Unsere Exemplare haben wir mit reichem Material das wir von Crundwell und Nyholm erhielten, ferner das von Wallace verglichen und fanden sie ganz übereinstimmend.

*[illegible]ryoerythrophyllum cavernarum* (Mol.) Podp. = *Bryoerythrophyllum [illegible]um* (Jur.) Chen = *Trichostomum rubellum* var. *cavernarum* Mol. — Montes Bucsecs — Bucegi: In spelunca montis Bucsecs supra pag. Sinaia, [illegible] m (V.) — **Neu für die Südkarpaten**, ist aber von den Nordkarpaten schon bekannt. Es wurde nämlich von Smarda (1918 p. 17, 1955 p. 12) aus der Bélaer Tatra, mitgeteilt.

*Barbula crocea* (Brid.) W. et M. — *B. paludosa* Schleich. — Montes Fogaras: In rupibus calcar. vallis Krepatura montis Királykö — Piatra Craiului prope Zernest, 1 000-1 600 m (B., V.) Comit. Brassó: In rup. calc. occ. montis Kereszténynavas — Cristianul mare, 1 700-1 800 m (B., V.) necnon lissuris « Hétlétrás — Cascada cu septe scari » montis Nyakohavas = Piatra mare, 1 000 m, (B., V.). In rup. conglom. vallis Malaiesti montium Bucsecs — Bucegi (V.), necnon montis Bratocea supra Cabana Muntele Bosu, 1 650 m montium Csukás — Cincas (B., V.). Comit.

Source MNHN Paris

Bihar : In rup. calcar. faucis fluvii Sebeskőrös prope pag. Várasonkolyos Suncuius (B.).

*Barbula Hornschuchiana* Schultz. — In rup. calcar. montis Cenk Zinne, 800 m prope Brasso (V.).

*Barbula reflexa* Brid. — Comit. Brassó : In rupibus calcar. silvat. vallis Sipoly-völgy sub monte Nagykohavas = Piatra Mare, 800-900 m (B., V.). Comit. Kolozs : In valle fluvii Melegszamos = Somesul Cald (V.), prope pag. Jádremete = Remec = Remeti (M. Péterfi). Comit. Bihar : In rupestribus calc. vallis Bevi-szoros prope Rév = Vad, 300 m (L. Felföldy), vallis Misidi-volgy prope Városonkolyos = Suncuius 300 m (B.), vallis Dámosi = Barátkai-volgy = Valea Bratcutii prope pag. Barátka = Bratca 100 m (B.). Comit. Torda-Aranyos : In fissure Torda-hasadek prope Torda = Turda (M. Péterfi), in monte Leánykö prope Torockó = Rimetea (M. Péterfi), inter Borrév = Buru et Magyarléta = Litenii-de-sus (M. Péterfi). Comit. Maros-Torda : In rup. calcar. tophac. humidis fontis therm. ad Marosbéviz = Toplita 670 m (B.).

*Barbula spadicea* Mitt. — Comit. Brassó : In rupibus calc. or. montis Kereszténvhavas = Cristianul Mare, 1 300 m (V.) necnon montis Cenk Zinne supra Brassó, 800 m (V.). Comit. Kolozs : In valle fluvii Melegszamos = Somesul cald (V.). Comit. Bihar : In rup. calcar. tophac. vallis Révi-szoros prope pag. Rév = Vad, 300 m (B.) necnon ad speluncam pr. pag. Eskülü = Ascillo, 300 m (B.).

*Barbula icmadophila* Schimp. — Alpes Fogaras : In locis humidis cum *Cratoneur. commutat.* ad lacum Bulea, 2 000 m (V.) = Unser Moos stimmt mit den Exemplaren von Breidler und Molendo aus den Alpen, ist aber bedeutend grösser. Es gibt keine Angabe in der Literatur für *B. icmadophila* aus den Karpaten. **Neu für Transsilvanien.**

*Barbula cylindrica* (Tayl.) Lindb. — Comit. Kolozs : In valle Drágán-völgy (V.).

*Barbula gigantea* Funck. — Montes Fogaras : In rupibus calcar. « Curmatura » montis Királykö = Piatra Craiului prope Zernest, 1 500-1 600 m (B., V.). Comit Brassó. In rupibus calc. occ. montis Kereszténvhavas = Cristianul mare, 1 700-1 800 m (B., V.), necnon montis Nagykohavas = Piatra Mare, 1 700 m (B., V.), in rup. conglom. partis sept.-or. montis Bucsoiu montium Bucsecs = Bucegi, 1 800-1 900 m (B., V.), necnon in rup. calc.-conglom. sept. montis Bratocea supra Cabana Muntele Rosu, 1 650 m montium Csuskás = Ciucas (B., V.). = Die Art wurde vom Bucsecs, näher vom Bucsoiu von Degen (1911 p. 212), vom Királyko (gesammelt von A. Degen) von Matouschek (1905 p. 82), schon veröffentlicht.

*Barbula rigidula* (Hedw.) Mitt. — Comit. Fogaras : Montes Fogaras. In valle Cirtisoara versus lacum Bulea (V.). In monte Királykö = Piatra Craiului (V.). Comit. Háromszék : In rup. calc. tophaceis ad baln. Balványosfüred prope Torja = Turia, 950 m (B.). Comit. Csik : In saxis calcar. ad speluncam Sugó-barlang prope Vaslàb = Voslabeni, 1 000 m (B.). Comit. Szolnok-Doboka : In locis subsalsis ad baln. Sosfürdo pagi Desakna = Ocna-Dejului, 250 m (B.).

*Syntrichia montana* Nees. — Comit. Brassó : In rupibus montis Feketehalom prope pag. Feketehalom = Zeiden = Cedlea, 1 200 m (V.).

Source MNHN, Paris

(Comit. Csik : In rupibus calcar. montis Gyilkos supra lacum Gyilkostó, 1 600 m (B.). Comit. Bihar : In rup. calc. culminis montis Somlò — Bányahegy prupe pag. Betlia (B.).

*Syntrichia ruralis* (L.) Brid. var. *norvegica* (Web. fil.) Monkem. — Comit. Fogaras : In valle Arpás — Arpasul versus lacum Podragu, 1 800 m (B.).

*Desmatodon latifolius* (Hedw.) B. S. G. Montes Fogaras : In monte Podragu, 2 000 m, var. *mutieus* Brid. (V.). Comit. Fugaras : In monte Királykö Piatra Craiului, 1 500 m (V.), Comit Prahova, Montes Csukás Ciucasul. In alpinis montis Bratucea supra pag. Teleajenu, 1 600 m (B.). Comit. Maramaros : In monte lend Muncel, 800 m necnon Coasta Rotunului, 1 250 m prupe Borsa (A. Coman). Siehe noch Boros 1951 p. 387.

*Cinclidotus minor* (L.) Lindb. - *C. fontinaloides* (Hedw.) Beauv. — Comit. Máramaros : In saxis arcuaceis alvei fluvii Visó inter Bisztra et Óvulgy — Valea Viseului, 350 m, cum sporog. (B.).

*Cinclidotus nigricans* (Brid.) Loske — *C. riparius* (Host) Arn. Am Standorte des Vorigen. (B.) — Am 21 Okt. 1962 traf. B. beide Arten reichlich mit Sporogon und sehr schön entwickelt. Über die Verbreitung dieser Arten in den Karpaten und Karpatenbecken siehe Boros 1961 : 70. Siehe noch Boros 1951 p. 387.

*Grimmia anodon* B. S. G. Montes Fogaras : In rupibus calc. « Curmatura » montis Királykö Piatra Craiului prope Zernest, 1 500-1 600 m (B.). Comit. Brassó : In rupibus calcar. merid. « Irottko » montis Nagyhavas Piatra Mare, 1 700 m c. sporog. (B.).

*Grimmia atrofusca* Schimp. Montes Fogaras : In rupibus calc. « Curmatura » montis Királyko Piatra Craiului, 1 500-1 600 m (B., V.) Comit. Brassó : In rup. calc. montis Keresztény-havas Cristianul Mare, 1 700-1 800 m (B., V.), in rup. conglom. sept. montis Bratocea supra Cabana Muntele Rosu, 1 650 m (B.) Montes Buesers Buegi : In rup. conglom. supra vallem Malaesti (V.). Das Moos ist vom Buesces schon längst bekannt (Degen 1914 p. 213, Limpricht 1900 p. 112, Schiffner 1931 p. 56), ausserdem aus den Csiker Alpen : Öcsémteteje, Nyesko (Degen 1930 p. 970). Nagyhagymás wurde von A. Degen, Boros, A. Penzes, T. Pócs, L. Vajda gefunden. T. Pócs fand es auch am Ceahlau Csalhó (Herb. Boros, Herb. Muz.).

*Grimmia alpicola* Sw. Comit. Brassó : In rupibus conglom. calcar. in monte Csukás Ciucasul, 1 600 m (V.).

*Grimmia alpicola* Sw. var. *rivularis* (Brid.). — Comit. Kolozs : In valle fluvii Hidegszamus Somesul rece prope Beketó (V.) Comit. Máramaros : In alveo rivi in fissure Tatárszoros — Tatarul prope Cracesti Krajnova, 700 m, c. sporog (B.).

*Grimmia teretinervis* Limpr. Montes Fogaras : In rupibus calc. « Curmatura » montis Piatra Craiului Királyku prupe Zernest, 1 500-1 600 m (B., V.).

*Grimmia tergestina* Tomm. Montes Fogaras : In rup. calcar. « Curmatura » (B., V.) et Verf. Turnul (B.), 1 500-1 900 m, montis Királykö — Piatra Craiului. Comit Prahova : In rupibus conglom. montis Bratocea supra pag. Teleajenu, 1 500 m (B.). Comit. Brasso : In rup. calc. montis

Source MNHN, Paris

Kereszteny-havas = Cristianul mare c. sporog (V.), montis Nagykö-havas = Piatra mare, 1 600 m (V.), montis Cenk = Zinne = Kapellenberg, 800 m, prope Brassó (V.), in monte Feketehalom = Zeidner Berg prope pag. Feketehalom = Zeiden = Kodlea, 1 200 m (V.). Scheint in Transsilvanien ähnlich verbreitet zu sein als in den Nordkarpaten. Siehe auch Boros 1951 p. 389.

*Grimmia Doniana* Sm. — Montes Fogaras: In rupibus supra vallem Arpás = Arpasul, 1 900 m (V.).

*Grimmia elongata* Kaulf. — Montes Fogaras: Ad lacum Podragu, 2 000 m (V.).

*Rhacomitrium protensum* A. Br. — Montes Fogaras: In rup. schistac. vallis Cirtisoara versus cabana Bulea, c. sporog. 1 200-1 550 m (B., V.). Comit Szeben (Cibin.): In rupestr. ad fluv. Rinl Mare infra Hohe Rinne = Paltinis 900 m (B., V.). Comit. Kolozs: In rupestribus schistac. vallis fluvii Hidegszamos versus Rekelú prope pag. Hidegszamos = Somesul-rece, c. sporog. 700 m (B., V.). In rup. granodiorit. silv. vallis fluvii Dragán prope Tranis = Tarányos, 600 m (B., V.). Comit Maramaros: In rup. schist. vallis Niegnescu, 900-1 500 m pr. Borsa (B.). Ad saxa andesit, in valle Valea Bradilor supra Máragyulafalva = Giulesti, 900-1 000 m (B.).

*Rhacomitrium sudeticum* (Funck) B. S. G. — Montes Fogaras: In rupibus schist. vallis Cirtisoara versus lacum Bulea 1 400-1 550 m (B., V.) necnon vallis Arpás = Arpasul, 1 900 m (var. *validus* Jur.) (V.) Comit. Szeben (Cibin): In monte Gausoara supra Hohe Rinne = Paltinis (V.). Comit. Máramaros: In alpinis montis Nagypietrosz = Pietrosu, c. sporog., 2 150 m (A. Coman).

*Rhacomitrium patens* Huben. — Comit Máramaros: In alpe Pietrosu Nagypietrosz, 2 160-2 300 m prope Borsa (A. Coman).

*Rhacomitrium microcarpum* Brid. — Montes Fogaras: In rupibus schist. vallis Cirtisoara versus lacum Bulea, 1 500 m (V.).

*Rhacomitrium heterostichum* (Hedw.) Brid. — Montes Fogaras: In rupibus schist. vallis Cirtisoara ad lacum Bulea, 2 000 m [var. *affine* (Schleich.) Amann] (V.), necnon vallis Arpás = Arpasul, 1 800 m (V.) Comit. Szeben (Cibin): In rup. schistac. montis Gausoara et Batrina supra Hohe Rinne = Paltinis 1 650 m (var. *gracilescens* B. S. G.) (V.). Comit Kolozs: In rupestr. granodiorit. silvat. vallis Dragán supra Lunca Viságnezo, et prope Tranis = Tarányos, 600-700 m (B., V.). Comit Máramaros: In rup. andesit silvat. vallis Valea Runcului pr. Kracsfalva = Cracesti, 700-800 m (etiam var. *gracilescens* B. S. G.) (B.). In rup. granit. montis Pietrosu = Nagypietrosz, 2 150 m [etiam var. *affine* (Schleich.) Aman et var. *gracilescens* B. S. G.] (O. Hanasiewicz-Hajnády, A. Coman). In rup. schistac. sept. montis Galac 1 800-1 900 m prope Borsa [var. *affine* (Schleich) Aman] (B.), necnon montis Cisla prope Borsabánya, 850 m (B.).

*Schistostega osmundacea* (Dicks.) Mohr. — Montes Fogaras: In cavernis rup. schist. silvat. supra vallem Cirtisoara versus lacum Bulea, c. sporog., 1 200 et 1 400-1 550 m (B., V.). Comit. Kolozs: In rupestribus schistac vallis fluvii Hidegszamos prope pag. Somesul rece = Hidegszamos.

Source: MNHN, Paris

700 m (V.). Comit. Máramaros : Sub radicibus *Piceae* fissuris Tatárszó — Tatarul prope Krácsfalva — Cracesti, 700 m (B.). Weitere transsilvanische Daten siehe bei Boros (1951 p. 390), Ștefureac (1957), Grynisch (1962) (conf. *Rev. Bryol.* 1962 p. 269) und bei Páll (1961). F. Grynisch hat das Moos in dem Zibin-Gebirge entdeckt. In den Nordkarpaten wurde es neuerlich von A. Boros auf der Kojsoer Alpe (bei Kojsó — Kojsov) und bei Szepesapátka — Opátka, von Radwanska-Paryska (1958) auch in der Tatra beim Batizovecer-See gefunden.

*Isopterygium Zieri* (Dicks.) Lindb. — Montes Fogaras : In rupestribus subalpic. silvat. supra vallem Cirtisoara versus Cabana Bulea, 1 200 m, c. sporog (B., V.). In rup. calcar. vallis « Krepatura » montis Királykő — Piatra Craiului, 1 000-1 600 m, c. sporog. (B., V.) necnon fissuris « Propăstie » et « Curmătura » rivi Rîul mare prope Zernest, 1000-1100 m (B.). Comit. Brassó : In rupestr. calc. montis Keresztényhavas — Cristianul mare, 1 600-1 800 m (B., V.), necnon fissuris « Tamina » et « Hellélrás — Cascada cu sapte scari » (c. sporog.) et culminis montis Nagykőhavas — Piatra mare (c. sporog.) 1 100-1 700 m (B., V.). In rup. conglom. occ. montis Csukás — Ciusasul, 1 600 m (B., V.), necnon montis Bratocea supra Cabana Muntele Rosu, 1 850 m, c. sporog. (B., V.). Montes Bucsecs — Bucegi : In rupibus conglom. supra vallem Malaesti montis Bucsoiu, 1 700-1 900 m, c. sporog. (B., V.). Comit. Máramaros : In rupibus montis Fatu Misi — Fatan Meselor, 1 600 m, c. sporog. (B.) necnon in monte Batrina prope Moisei — Majszin, 1 400-1 600 m (A. Coman). Weitere transsilvanische Daten siehe bei Boros 1951 p. 391, und bei Ștefureac 1940.

*Pellia grandiflora* Lindb. fil. — Comit. Brassó : In valle Tömösi-szoros prope Felsőtömös — Timisul des Sus (V.).

*Pellia proligera* (Kindb.) Lindb. — Montes Bucsecs — Bucegi : In monte Piatra Arsa prope Predeal, 2 000 m (V.) et Vertul Cu Dor prope Sinaia, 1 300-1 800 m (V.). Montes Zibin — Cibin (Szeben) : Ad Paltinis — Hohe Rinne 1 400 m (V.).

*Pellia annotina* (Leers) Lindb. — Montes Zibin — Cibin (Szeben) : In monte Batrina supra Paltinis — Hohe Rinne (V.) et supra rivum Rîul Mare infra Paltinis — Hohe Rinne (V.).

*Pellia longicolla* (Sw.) Lindb. — Montes Fogaras : Supra vallem Cirtisoara versus lacum Bulea 1 500 m (V.). Montes Bucsecs — Bucegi : In rupestribus conglom. supra Cabana Malaesti partis sept. montis Bucsoiu, 1 700-1 900 m (B.), Comit. Kaluzs : In valle Dragán prope Tranis — Tarnavos (V.). Comit. Máramaros : In rupestribus schist. sept. montis Galas prope Borsa, 1 800-1 900 m (B.).

*Blepharostoma Weigelii* Spreng. — *Duvalii* Voit. — Montes Fogaras : In valle Cirtisoara versus lacum Bulea, 1 300 m (V.). Comit. Máramaros : In uliginosis Dealul Balmos prope Viseul de Sus — Felsővisó, 630 m (A. Coman). Weitere transsilvanische Daten siehe bei Boros 1951 p. 391.

*Mnium hymenophylloides* Hüb. — Montes Csukás, Comit. Prahova : In rupestribus calc. conglom. supra Cabana Muntele Rosu prope Teleajenu, 1 100 m sparsissime (V.) — Es wurden bloss einige Individuen in Felsenritzen gefunden. **Neu für die Südkarpaten**, findet sich aber in der Tatra (Nordkarpaten).

Source MNHN, Paris

*Mnium medium* B. S. G. Comit. Szeben (Cibin): In monte [illegible] supra Hohe Rinne — Paltinis 1 900 m (V.).

*Mnium spinosum* (Voit) Schwägr. Montes Fogaras: In [illegible] montis Királykő — Piatra Craiului (V.). Comit. Brassó: In monte Keresztényhavas — Cristianul Mare (V.) necnon in monte Bratocea supra Cabana Muntele Rosu montium Csukas (V.). Comit. Szeben (Cibin): Supra fluv. Riul Mare infra Hohe Rinne — Paltinis (V.).

*Aulacomnium turgidum* (Wahl.) Schwagr. Montes Máramaros: In rupibus schist. sept. montis Laptélni adv. montem Puzdra prope Borsa, 1 700-2 000 m (B.). — Der dritte Standort in der Máramaros Radnaer Alpen, cmf. BORŠ, 1951 p. 392 et ȘTEFUREAC, 1952 p. 38–39.

*Amblyodon dealbatus* (Dicks.) P. Beauv. Montes Bucsecs: In rupestribus supra Sinaia, 1 500 m, c. sporog. (V.). — In den Südkarpaten resp. in Transsilvanien ist es nur von den Csiker Alpen: Nagyhagymás (JURATZKA 1930 p. 972) bekannt, ausserdem gibt es eine alte Angabe von HAZSLINSZKY (1853 p. 52) von den Fogarascher Alpen: Arpás-Tal.

*Meesea trichodes* (L.) Sprnce [partim f. *alpina* (Funck) et f. *minor* (Brid.)] Comit. Brassó: In calcareis montis Kereszteny-havas — Cristianul mare, 1 600-1 800 m (B., V.). In rupestribus conglom. supra Cabana Malaesti partis sept. montis Bucsoiu montium Bucsecs — Furcegi, 1 700-1 900 m (B., V.), necnon montis Bratocea supra Cabana Muntele Rosu, 1 650 m (B., V.). Montes Máramaros: In calcareis « Turnu Rosu » montis Pietrosu — Nagypietros, montis Izvorul Gailor et Stiul, 1 600-1 800 m prope Borsa (A. COMAN). Comit. Beszterce-Naszód: In rupestri schist. montis Korongyis prope Radnaborberek — Valea Vinului, 1 800-1 950 m (B.).

*Catoscopium nigritum* (Hedw.) Brid. Comit. Brassó: In rupibus calc. occ. montis Kereszténýhavas — Cristianul mare, 1 700-1 800 m sporog (B., V.) — **Neu für Transsilvanien.**

*Bartramia norvegica* (Gunn.) Limpr. Alpes Fogaras: In rupestribus schistac. vallis Cirtisoara versus lacum Bulea, 1 200-1 550 m (B., V.). Comit. Brassó: In monte Nagykohavas — Piatra Mare, 1 600 m (V.). Comit. Csik: In *Picetis* ad lacum Gyilkostó (L. FELFÖLDY), in monte Öcsém prope Balánbánya, 1 600-1 700 m (B.). Montes Hargita: In rup. andesit. montis Nagyaratas prope haln. Hargitafürdö, 1 300 m (B.). Comit. Udvarhely: In rup. andesit. montis Csicsói Hargita supra Szentegyházasfalu — Capalnita, 1 750 m (B.), ad rivum Tolvajos ad Hargitalippet — Festumalom prope Lövéte — Lucta, 780 m (B.). Comit. Beszterce-Naszód: In rupestr. schist. vallis rivi Verespatak prope Radnaborberek — Valea Vinului, 700-800 m (M. PÉTERFI, B.). Montes Máramaros: In rupibus schist. montis Pati Musi — Fatau Meselor, 1 600 m (B.), necnon montis Pietrosu — Nagypietros, 1 500-1 680 m prope Borsa (B., A. COMAN). In rup. andesit. « Verful negru » montis Kohát prope Máramarossziget — Sighet, 1 250 m (B.), vallis Szaplonkai-patak prope Szaplonca — Saparti, 400 m (B.). Comit. Szatmár: In monte Rozsály, 1 200-1 300 m supra Kishánya — Chiuzbaia (B.). Comit. Szolnok-Doboka: In monte Gibl supra Oláhlápos — Targul-Lapusului (K. DEMETER).

*Timmia bavarica* Hessl. Montes Fogaras: Királykö — Piatra Craiului prope Zernest. In rupestribus calc. « Curmatura » 1 500-1 600 m (B., V.).

Source: MNHN, Paris

(Cibin). Brassó : In rup. calc. occ. montis Keresztény-havas = Cristianul mare, 1 700-1 800 m (B., V.), in valle Sipaly-völgy, 700-1 000 m (B.) et supra fissurem « Hetlétrás Castrada cu sapte scari » montis Nagykőhavas = Piatra-Mare, 1 100-1 500 m (B., V.). In rup. conglom. in *Piceetis* s. montis Bucsoiu montium Bucsecs = Bucegi, 1 100-1 500 m (B., V.). In monte Piatra Arsa supra Predeal, 1 960 m (V.). Comit. Kis-Küküllő : Piatra Husszuaszó = Langental = Valea Lunga (J. Barth). Montes Maramarus : In calc. vallis Tihaului, 1 100 m, montis Izvorul Cailor, 1 8[illegible] m, montis Puzului Viseoneaszkà, 1 630 m prope Borsa (A. Coman). Weitere transsilvanische Daten siehe noch Boros 1951 p. 393).

*Pinguicula austriaca* Hedw. = Montes Fogaras : Királykő = Piatra Craiului prope Zernest. In rupibus calc. vallis Krepatura 1 000-1 600 m, nec in loco Curmatura dicto, 1 500-1 600 m (B., V.). Comit. Brassó : In rup. calc. occ. montis Keresztény-havas = Cristianul mare, 1 700-1 8[illegible] m (B., V.). In rupestribus conglom. versus Cabana Malaesti partis sept. montis Bucsoiu, montium Bursecs = Bucegi, 1 500-1 700 m c. spor. g. (B., V.) . Weitere transsilvanische Daten siehe noch Boros 19[illegible] p. 393 und Biriţa et Mihai 1963.

*Pinguicula norvegica* Zett. — Montes Fogaras : Királyku = Piatra Craiului. In rup. calcar. fissuris « Curmatura » prope Zernest, 1 100 m (B.). Comit. Brassó : In rup. calc. occ. montis Keresztényhavas = Cristianul mare, 1 70[illegible]-1 800 m (B., V.) = Weitere transsilvanische Daten siehe noch Boros 19[illegible] p. 393.

*Ledum umerivana* (P. Beauv.) Limpr. = Comit. Szehen (Cibin) : In rupibus schist. silvat. supra vallem rivi Riul mare infra Paltinis = Hohe Rinne, 900 m (V.).

*Epipogium Ludwigii* Brid. = Comit. Fugaras : Ad corticem *Ulni* ad Plaiul Foii sub monte Királykő = Piatra Craiului 1 000 m (V.). Comit. Szehen (Cibin) : Ad corticem supra vallem fluvii Riu mare infra Hohe Rinne = Paltinis (V.). Comit. Csik : In ramulis *Piceae* ad speluncam « Medvebarlang » prope Borszék = Borsec, 900 m (B.). Comit. Kolozs : In valle Dragán (V.).

*Orthotrichum cupulatum* Hoffm. = Montes Bucsecs : In rup. conglom. montis Bucsecs prope Sinaia, 2 000 m (V.).

*Orthotrichum Lyellii* Houk. et Tayl. = Montes Fogaras : Ad corticem in valle Cirtisoara versus Cabana Bulea, 900 m (V.). Comit. Brassó : Ad corticem *Quercus* ad fissurem « Farkasszakadék » montis Keresztényhavas = Cristianul mare, 1 300 m (V.). Ad cortic. *Fraxini* versus fissurem « Hetlétrás » montis Nagykuhavas = Piatra Mare, 800 m (V.). Comit. Szehen (Cibin) : In silvis vers. fluvium Riul mare infra Hohe Rinne = Paltinis (V.). Comit. Kolozs : In valle fluvii Dragán (V.).

*Orthotrichum obtusifolium* Schrad. = Comit. Fogaras : Ad corticem *Salicis* in valle Propaasta prope Zernest (V.). Comit. Kolozs : In valle fluvii Dragán ad Tranis = Tarányos, 600 m (B., V.). Comit. Szoluok-Doboka : Ad corticem *Salicis* versus Oroszmezü prope pag. Szamossósmezo = Glod, 200 m (B.). Comit. Brassó : Ad corticem *Salicis albae* ad fluv. Homoród prope Vledény = Vladeni (B.). Comit. Szehen : Ad corticem *Salicis albae* in ripa fluvii Olt prope Fenyofalva = Giresau = Bradu,



Source MNHN, Paris

377 m (B.). Comit. Kolozs, ad cortic. *Salicis* in valle fluvii Melegszam[illegible] Somesul cald (V.).

*Neckera pumila* Hedw. — Comit. Brassó: Ad corticem *Fagi* montis Nagyfüggoko prope Brassó, 700 m (V.). — var. *Philippeana* (B. S. G.) Milde — Montes Fogaras: In valle Cirtisoara versus Cabana Bulea, 900 m (V.). Comit. Csik: Ad corticem *Fagi* in *Fagetis* montis Szurdok supra baln. Gyilkostó (L. FELFÖLDY).

*Neckera pennata* (L.) Hedw. — Comit Fogaras: Ad Planul Foii sub monte Királykö = Piatra Craiului, 1 000 m. Comit. Brassó: Ad corticem *Aceris pseud.* in silvis supra fissurem Hétlétrás montis Nagykohava = Piatra mare, 800-1 500 m (B., V.). Comit. Szeben (Cibin): Supra fluv. Riu mare infra Hohe Rinne — Paltinis (V.).

*Isothecium myosuroides* (L.) Brid. — In rupestribus granodiorit. silvat. vallis Dragán-völgy prope Lunca-Viságmezo, 600 m copiose (B., V.).

*Hookeria lucens* (L.) Sm. — Montes Fogaras: In rupestribus schistac. humidis silvat. supra vallem Cirtisoara versus Cabana Bulea, 1 200 m copiose (B., V.). — Das Moos ist vom Fogarascher-Gebirge schon langst bekannt, die Daten wurden aber wenig berücksichtigt. Schon HEUFFEL (1853 p. 58), FUSS (1878 p. 681) und SCHUR (1866 p. 861) teilen es mit; neuerlich hat es PÓCS aus zwei weiteren Taler der Fogarascher-Gebirge mitgeteilt (1958 p. 112). Es gibt eine Reihe sicherer Siebenbürgischer, resp. Südkarpatischer Daten: schon PANÉK (1861 p. 95) fand es bei Ruszkabánya, neuerlich SILFURLAC (1919 p. 226) bei Szemenik, es kommt auch im Maramarosch auf dem Berlebaska neben dem Pop Ivan oberhalb Tiszabogdány — Bogdan, USSR vor (PILOUS 1936 p. 177), PÁLL (1963) veroffentlichte es von Muntii Apuseni.

*Myurella julacea* (Vill.) B. S. G. — Montes Csukás: In rup. calc. conglom. sept. montis Bratocea supra Cabana Muntele Rosu, 1 650 m (B., V.). Montes Bucsecs: In monte Piatra Arsa prope Sinaia, 2 000 m (var. *scabrifolia*) (V.) — Siehe noch BOROS 1951 p. 391, PÁLL 1964.

*Anomodon Rugelii* (C. Müll.) Keissl. — Comit. Brassó: Ad saxa congiom. *Fagetorum* sub monte Bratocea versus montem Csukás — Cincsul. 1 300 m (B., V.), in hoc loco crescit etiam: *Anomodon rostratus* (Hedw.) Schimp. — Siehe noch BOROS 1951 p. 395.

*Pseudoleskea Saviana* (De Not.) Latzel. — Montes Fogaras: In rupestribus vallis Arpás = Arpasul, 1 800 m (V.) — **Neu für Transsilvanien.** Der neue Standort verbindet die Standorte in Ungarn (Mátra) und in den Nördlichen-Karpaten (Vepor) und Nordöstlichen-Karpaten (Pulonina Runa) mit jenen von Krim, Kaukasus, Kleinasien. Es wurde in Italien, Jugoslavien entdeckt, kommt auch in den Südalpen vor. Nach LAWTON hat es aber auch im pazifischen Nordamerika (Washington) Standorte, ist also wesentlich disjunkt, in Europa ein mediterran-illyrisches Moos. Siehe noch BOROS u. VAJDA 1962.

*Heterocladium heteropterum* (Bruch) B. S. G. — Comit. Fogaras: In valle Cirtisoara versus Cabana Bulea, 900-1 000 m (V.). Comit. Szeben (Cibin): Supra fluvium Riu Mare infra Hohe Rinne — Paltinis (V.). Comit: Kolozs. In valle fluvii Dragán (V.).

*Heterocladium squarrosulum* (Voit.) Lindb. — Montes Fogaras: In

Source: MNHN, Paris

Arpás Arpasul, 1 900 m (V.). Comit. Kolozs : In valle fluvii Dr[illegible]an et Hidegszamos Somesul Rece (V.).

*Drepanocladus Halleri* (Sw.) Roth *Campylium Halleri* (Sw.) Lindb. — M[illegible]es Fogaras : In rupibus calcar. « Curmatura » et « Krepatura » montis K[illegible]lyka – Piatra Craiului, 1 000-1 600 m, c. sporog. (B., V.) necnon fis[illegible]is « Propasta » rivi Riul mare prope Zernest, 1 000 m c. sporog. (B.). Comit. Brassó : In rup. calcar. montis Keresztenyhavas Cristianul mare, 1 700-1 800 m, in fissure « Tamina » et « Hetlélrás – Cascada cu sa[illegible]scari » montis Nagykohavas Piatra mare, 1 000-1 200 m (B., V.) n[illegible]u in rup. conglom. calc. montis Bralocea et Csukás – Cucasul [illegible]m (B., V.). Comit. Csik : In rupibus calcar. montis Egyesko, Gyilkos [illegible] 1 380 m (B.), et Ocsém prope Balánbánya, 1 400-1 700 m (B., [illegible]cs). In monte Szurdok in angustic vallis Békásszoros prope Gyil-ko[illegible] Lacul Rosu (L., Felfoldy). Comit. Máramaros : In rup. calc. [illegible]rn Cailor » prope Borsa, 1 800 m (A. Coman). — Die alten Angaben, die schon bei Baumgarten, Schur und Fuss vorkommen, sind damit bestätigt. Auf dem Bucsecs : Bucsoiu und Malaesti-Tal von wo es schon Degen (1911 p. 215) bekannt ist, auch von Stefurak (1955 p. 591) beobachtet, haben wir auch gesammelt.

*Schlystegium jungermannioides* (Brid.) Boros – *A. Sprucei* (Bruch). B[illegible] G. — Montes Fogaras : In rupestribus calcar. « Curmatura » montis Ku[illegible]vkó – Piatra Craiului prope Zernest, 1 500-1 600 m (B., V.). Comit. Br[illegible]: In rupestribus calc. montis Keresztényhavas – Cristianul mare 1 7[illegible]m et montium Bucsecs : Piatra Arsa 1 960 m (V.). Comit. Máramaros : In rupibus schist. pedis montis Laptélni adv. montem Puzdra pr[illegible] Borsa, 1 500-1 700 m (B.).

*Drepanocladus dilatatum* (Wils.) Loske. — Montes Fagaras : In valle C[illegible]oara versus lacum Bulea 2 000 m (V.). Comit. Kolozs : In valle flu[illegible] Hidegszamos Somesul Rece et fluvii Dragán (V.).

*Calliergon stramineum* (De Not.) Kindb. Comit. Csik Ciuc : M[illegible]es Hargita. In palude fontis acidi ferrei ad Hargita-fürdo, 1 300 m (B.), necnon in turfoso « Lucsmellekr » prope Csikszentkirály Sancraeni (B[illegible]ó). Comit. Máramaros : Montes Kohát. In turfosis « Poeana Colibei » sup[illegible] Szaplonca Sapanta (B.), ad « Poeana Izvorului Forrásliget sup[illegible] Cracesti Krácsfalva, 900 m (B.), nernon « Poeana Bradilor » sup[illegible] Giulesti – Máragyulafalva, 1 010 m (B.), in turfosis « Bulei la [illegible]agris » prope Sighet Máramarossziget (A. Coman). In ripa lacus [illegible]or. inf. montis Nagypietros Pietrosul supra Izerele stina (Vallis [illegible]escu) prope Borsa, 1 879 m (B.).

*Drepanocladus tyrapodioides* (Brid.) Warnst. — Comit. Brassó : In [illegible]rfosis calcar. « Auc » prope Szászhermány – Harman Honigberg, 500 m (B., V.), var. *pernagnus* Limpr. Es kommt mit Mengen von *Brachythecium commutatum* und *Campylium stellatum*, ferner mit *Drepanocladus vernicosus* auf der Moorwiese, welche durch *Sesleria barcensis*, *Carex pseudochroleuca*, *Primula farinosa*, *Armeria alpina* ssp. *barcensis*, *Pedicularis sceptrum-carolinum*, *Ligularia sibirica* etc. berühmt ist, vor. (*Sphagnum* fehlt.) Ein bemerkenswerter südlicher Standort. Neuerlich wurde es an zwei Stellen (Türje, Gyepükajan) in Ungarn und an mehreren Stellen in den Nordkarpaten gefunden. Bei der Dobschauer

Source MNHN, Paris

(Dubsina) Eishöhle, bei Blatnica und bei Szepestapolca Sp. Top[illegible] (entdeckt von J. Shawna) hat es auch A. Boros gesammelt. Aus Transsilvanien wurde es von Schur (1866 p. 856), C. Papp (1911 p. 238, 194[illegible] p. 160) und von St. Pál (1960 p. 91, 1963 p. 10) mitgeteilt.

*Brachytheciun Geheebii* Milde. — Comit. Brassó: In monte Cenk Zinne prope Brassó (V.). In rupibus silvat. montis Feketehalom prope pag. Feketehalom Zeiden Kodlea, 800 (V.). Nur der zweite Standort in Transsilvanien, bloss Röll. (1903 p. 301) veröffentliche es vom Brassoer Zinne Cenk, wo es auch von L. Vajda gefunden wurde. Eine andere Südkarpatische Angabe stammt schon aus Altrumänien (Tomaticului Herzog, 1919 p. 295, Herb. Boros).

*Brachytheciun plumosum* (Sw.) B. S. G. - Montes Fogaras. In valle Cirtisoara vers. lacum Bulea (V.).

*Brachytherium reflexum* (Starke) B. S. G. - Montes Fogaras: In valle Arpas — Arpasul, ad lacum Podragu, 2 000 m (V.). Comit. Brassó In *Piceetis* montis Verf. Doamnei adv. montem Keresztényhav[illegible] Cristianul mare (V.).

*Brachytherium glaciale* (C. Hartm.) B. S. G. Montes Bucsec[illegible]: In alpinis montis Piatra Arsa supra Predeal 1 960 m (V.). Comit. Fog[illegible]ras In valle Cirtisoara versus lacum Bulea, 1 500 m (V.), in valle Arpas versus lacum Podragu, 1 800 m (V.) **Neu für die Südkarpaten und für Transsilvanien.** In den Nordkarpaten, aber nur in der Tatra, ist das Moos dagegen keine Seltenheit.

*Brachytherium Starkei* (Brid.) B. S. G. Comit. Brassó: In *Picetis* montis Verf. Doamnei adv. montem Keresztényhavas — Cristianul Mare (V.).

*Cirriphyllum cirrosum* (Schwägr.) Grout. Comit. Brassó: In rupibus calcar. alpinis montis Keresztenyhavas Cristianul mare, 1 700-1 [illegible]90 m (B.) In Transsilvanien sehr selten, es wurde von Steurlac (1957 p. 391) und Pócs (1958 p. 113) im Bucsers Bucegi Gebirge beobachtet

*Eurhynchium striatum* (Schreb.) Schimp. s. str. - Comit. Krasso-Szörény. In valle Gracka ad Orsova (A. Degen). Montes Fogaras. In *Fagetis* supra vallem Cirtisoara versus Cabana Bulea, 700-900 m (B.) Comit Kolozs. In rupestribus granidiorit. silvat. vallis Dragán prope Tranis Turányos, 600 m (B.) Die Art wurde auch von Pál. (1965) mitgeteilt, sie ist viel seltener als *E. Zetterstedtii* P. Størmer, welche wir an vielen Stellen beobachteten, z.B. an folgenden Standorten: bei Zernest (Comit. Fogaras), Felsőtomós Timisul de Sus, am Bucsoi-Abhang des Berges Bucsecs Bucegi (Comit. Brassó), am Hohe Rinne Paltinis (Comit. Szeben Cibin), im Tale Dragán bei Lunca (Comit. Kolozs), bei Kőrösfalva Cracesti (Comit. Máramaros), bei Radnaborberek Valea, Vinului (Comit. Beszterce-Naszód), bei Tusnád und bei Hargitafürdo (Comit. Csik). Siehe noch Boros 1951 p. 397.

*Rhynchosteyium murale* (Neck.) B. S. G. — Comit. Brassó: In rupestribus calc. fissuris « Tamina » montis Nagykohavas — Piatra mare (V.) et montis Csukás — Cincasul (V.), ad ripem Salamonszikla prope Brassó (V.).

Source MNHN, Paris

*Orthothecium intricatum* (Hartm.) B. S. G. — Comit. Fogaras: In rup. [illegible]. « Curmatura » et vallis « Crepatura » necnon ad Plaiul Foii et [illegible] Prupasta montis Királykő — Piatra Craiului, 800-1 600 m (B., V.). [illegible]. Brassó: In monte Kereszténynyhavas — Cristianul mare, 1 600-1 8[illegible] m, necnon montis Verf. Doamnei adv. montem Kereszténynyhavas, 1 6[illegible] m (B., V.), in fissure « Tamina » et versus racumen montis Nagykol[illegible]vas — Piatra mare, 1 600 m (V.), in monte Bratucea supra Cahana Mu[illegible]le Rosu, 1 100 m (V.), in monte Cenk - Ziune supra opidum Brassó, 700 [illegible] (V.). Montes Buesees — Bucegi: In rup. conglom. calcar. montis Bu[illegible]om supra vallem Malaesti, 1 500-1 800 m (B., V.). Comit. Csik: In [illegible]p. calc. montis Ocsem prope Balánbánya, 1 600-1 700 m (B.), in fiss[illegible]ie « Medvebarlang » et in spelunea « Jégbarlang » prope Borszék — Bors[illegible], 900 m (B., L. Feilberg). Comit. Udvarhely: In spelunca No 7 ang[illegible]stiae Vargyas-szurdok prope Homoródalmas — Meresti, 600 m (B.). Co[illegible]t. Beszterce-Naszód: In rupestr. schist. vallis rivi Vorospatak et Bau[illegible]patak prope Radnaborberek — Valea Vionlui, 800-1 300 m (B.). Co[illegible]t. Máramaros: In rup. schist. montis Laptélui adv. montem Puzdra, 1 70[illegible] 2 000 m (B.), in parte « Turnu Rosu » montis Nagypietros — Pietrosul, 1 780 m (A. Coman) prope Borsa. Comit. Torda-Aranyos: In mon[illegible] Piatra Strucu prope Felsovidra — Avram Ianeu (M. Péterfi). Co[illegible]. Kolozs: In rup. granodiorit. silvat. vallis Dragán prope Lunca — Visomezö, 700 m (V.). Comit. Bihar: In aditu speluneae angustiae fluv. Sebeskürös prope Várson kolyos — Suneuius, 300 m (B.).

*Orthothecium rufescens* (Dicks.) B. S. G. — Comit. Fugaras: In rup. calc[illegible]. vallis « Crepatura » et « Curmatura » necnun ad Play Foii montis Ku[illegible]vkó — Piatra Craiului, 1 000-1 600 m (B., V.). Comit. Brassó: In mon[illegible] Keresztényhavas — Cristianul mare, 1 700-1 800 m (B., V.), in fissur[illegible] « Hétlétrás » et « Tamina » et ad culminem montis Nagykohavas — Piatra mare, 940-1 700 m (B., V.), in monte Bratucea supra Cabana Mou[illegible]le Rosu, 1 650 m (B., V.). Montes Buesees: In rup. conglomer. calc[illegible] sept. montis Bucsoiu supra vallem Malaesti, 1 100-1 900 m (B., V.). Com[illegible] Csik: In rupibus calcar. vallis Békás-szoros, montis Szurdok prope balu. Gyilkostó — Lacul Rosu, 800-1 200 m (B.), in monte Ocsem supra Bal[illegible]hánya, 1 600-1 700 m (B.). Comit. Beszterec-Naszód: Montes Rad[illegible]enses. In rupestr. montis Korongyis prope Radnaborberek — Valu[illegible] Vinului, 1 800-1 990 m (B.). Comit. Máramaros: In monte Nagypiet[illegible]s — Pietrosul (parte Turnu Rosu dict., necnon ad lacum « Moso-lygo-tó) prope Borsa, 1 980-2 150 m (A. Coman, J. Paep). In rupibus umb[illegible] vallis « Istyara » prope pag. Izaszaesai — Sacei, 600 m (B.) Comit. Tord[illegible]-Aranyos: Prope Felsovidra — Avram Ianeu (M. Péterfi). Comit. Bihar: In rup. calc. ad et in spelunca angustii fluvii Sebeskürös prope Várs[illegible]nkolyos — Suneuius, 300 m (B.) In Transsilvanien schon an mehreren Lokalitaten bekannt (Buesecs, Királyko, Bihar-Gebirge, Ku-tong[illegible]s etc.) ist aber bedeutend verbreiteter, als man nach der Literatur meinen konnte.

*Isopterigium Müllerianum* (Schimp.) Lindb. — Montes Fogaras: In rupestr. schist. silvat. supra vallem Cirtisoara vers. Cahana Bulea, 1 200 m (B., V.). Comit. Kolozs: In rupestribus granodiorit. vallis Dragán prope Lunca — Viságmezo, 750 m (V.).

*Isopterigium elegans* (Hook.) Lindb. — Montes Fogaras: In rupestr.

Source MNHN, Paris

schist. supra vallem Cirtisoara versus lacum Bulea, 900 m (V.). Comit. Kolozs: In rupestr. schistac. silvat. versus Rekető vallis fluvii Hideg-szamos — Somesul Rece, 700 m (B., V.). In rupestr. granodiorit. silvat. vallis fluvii Dragán prope Lunca — Viságmezo (V.). Comit. Máramaros: In rupestr. andesit. in *Piceetis* fissuris Tatárszoros — Tatarul prop. Krácsfalva — Cracesti, 700 m (B.).

*Isopterigium pulchellum* (Dicks.) Delonge. — Comit. Fogaras: In rup. calcar. « Crepatura », « Curmatura », « Propasta » montis Királyko — Piatra Craiului prope Zernest, 1 000-1 600 m (B., V.). In valle Cirtisoara versus lacum Bulea, 900 m (V.). Comit. Brassó: In rup. calc. montis Cenk = Zinne supra op. Brassó, 700-800 m (B.). In rup. calc. supra passurem « Hétlélrás » et supra « Cabana » montis Nagykohavas = Piatra Mare, 1 100-1 700 m (B., V.). Montes Bucsecs — Bucegi: In rup. conglom. calc. sept. montis Bucsoiu supra vallem Malaesti, 1 100-1 900 m (B., V.). Comit. Csik: In rup. calc. sept. montis Szurdok prope Gyilkostó — Lacul Rosu, 1 000-1 200 m (B.). Comit. Máramaros: In rup. schistac. montis Galac, Laptelui et Nagypietros = Pietrosul, 1 500-2 000 m (B.). Comit. Torda-Aranyos: Ad speluncam rivi « Buvó patak » prope Alsószolcsva — Salciua-de-Jos (M. Péterfi), in valle « Valea Licreci » prope Muncsal — Muncel (M. Péterfi). Comit. Kolozs: In valle Dragán prope Lunca — Viságmezo, 600 m (V.).

*Taxiphyllum depressum* (Bruch.) Reimers. — Montes Fogaras: In rupibus schist. silvat. supra vallem Cirtisoara versus Cabana Bulea, 1200 m (B.), in valle Propásta sub monte Királykö = Piatra Craiului pr. Zernyest 800 m (V.). Comit. Brassó: In rup. calc. montis Cenk = Zinne pr. op. Brassó, 700 m (V.). In rupestribus calc. fissuris « Tamina » montis Nagykohavas = Piatra Mare, 1 200 m (V.), necnon montium Csukás (V.) Montes Bucsecs — Bucegi: Supra vallem Malaesti, 1 300 m (V.). Comit. Udvarhely: In aditu speluncae No 1 vallis Vargyasszurdok prope Holmoródalmás = Meresti, 600 m (B.) Comit. Csik: In rup. calc. silvat. montis Gyilkos supra balneam (lacum) Gyilkostó, 1 100-1 380 m (B.). Comit. Bihar: In spelunca « Igrác-barlang » et in spelunca minore prope Koros-barlang — Pestere, 350 m (B.). Comit. Bihar: In rupibus calc. silvat. vallis Révi-szoros, etiam in aditu speluncae « Zichy-barlang » prope Rév — Vad (B.). In spelunca « Nagy barlang » angustiae fluvii Sebesköros prope Városonkolyos = Suncuius, 300 m (B.).

*Taxiphyllum densifolium* (Lindb.) Reimers. — Comit. Brassó: In rupestribus calcar. silvat. vallis Sipoly-völgy montis Nagykohavas = Piatra Mare, 700-1 000 m (B.) necnon vallis Garsin, 700 m prope Brassó (V.). Montes Bucsecs = Bucegi: In rupestribus conglom. in *Fageto-Piceetis* jugi sept. montis Bucsoiu, 1 100-1 400 m (B., V.) Comit. Bihar. In rupestribus calcar. silvat. vallis Révi-szoros prope Rév = Vad (B., anno 1911). **Neu für Transsilvanien.** Kommt in Ungarn an vielen Stellen und in den Nordkarpaten (Slowakien), auch in den polnischen Bieszczady (Lisowski vor. Siehe noch Vajda 1935, Boros u. Vajda 1962.

*Plagiothecium* * *undulatum* (L.) B. S. G. — Montes Fogaras: In valle Cirtisoara versus lacum Bulea, 1 200-1 500 m copiose (B., V.), in valle

* Artenauffassung nach Jedlicka. Mehrere Exemplare von früheren Jahren wurden von J. Jedlička bestimmt.

Source: MNHN, Paris

Al[illegible] Arpasul (V.) et Arpaselui, 1 000 m (T. Pócs), in valle Szombat-[illegible]olgy — Simbatei, 1 200 m (T. Pócs). Comit Szeben — Cibin. Supra val[illegible]n fluvii Riu Mare infra Hohe Rinne = Paltinis, 900-1 000 m (B., V.). Co[illegible]. Csik : Montes Hargita. In *Piceetis* ad fontem acidam ad baln. Hargitafürdo supra Csikszereda — Mercurea-Ciuc, 1 300 m (B.). Comit. Bihor : Montes Bihar. In *Piceetis* humidis ad cataractam Ördogmalom — Moara Dracului prope Biharfüred = Stina de Vale, 1 283 m (T. Simon). Comit. Kolozs : In rupestr. silvat. granidiorit. vallis fluvii Dragán prope Tranis = Tarányos, 600 m (B., V.). Comit. Beszterce-Naszód : Alpes Radoenses. In *Piceetis* paulo turfaceis declivium vallis Val. Rosu prope balr. Radnaborberek — Valea Vinului (L. Felföldy). Comit. Máramaros : In *Piceetis* vallis Secului prope Borsabánya (prope Borsa), 1 100-1 100 m (B.).

*Plagiothecium neglectum* Mönk. — Montes Fogaras : In valle Cirtisoara versus lacum Bulea (V.). Comit. Szeben (Cibin.) : Supra fluvium Riu Mare infra Hohe Rinne = Paltinis (V.). Comit. Kolozs : In valle fluv. Melegszamos = Somesul-Cald (V.).

*Plagiothecium Roeseanum* (Hampe) B. S. G. — Comit. Brassó : In silv. montis Keresztényhavas = Cristianul mare [var. *orthocladum* (B. . . G.) Limpr.] (V.), montis Nagykohavas = Piatra mare (V.) Montes Bucsecs = Bucegi : Supra vallem Malaesti [f. *alpinum* (Kern.) Jedl.] (V.) Comit. Szeben : In monte Présbe prope Cód = Zood = Sadu (anno 1869 J. Barth.). Comit. Csik : In rup. andesit. « Bagolykö » montis Csicsói Har[illegible]ta supra baln. Hargitafürdö (supra Csikszereda = Mercurea-Ciuc, 1 700 m) (f. *umbrosum* Mönk.) in silvat. montis Sólyomkö prope Tusnádfürdö (Tusnad), 700 m (B.). Comit. Maros-Torda : In argill. silvat. ad ripam lacus Medve-tó prope baln. Szovátafürdo = Sovata, 500 m (f. *propaguliferum* Ruthe et f. *rigidum* Jedl.) (B., E. Gy. Nyárády). Comit. Kolozs : In rupestr. silicat. vallis Szurdok-völgy prope Csucsa = Ciucea (B.). ad Kecskestanya prope Tranis — Tarányos (f. *flagellaceum* Mönk.) (M. [illegible]lterfi). Comit. Beszterce-Naszód : In *Piceetis* montis Korongyis (M. [illegible]lterfi) et vallis rivi Bánya-patak prope baln. Radnaborberek — Valea Vinului, 1 200-1 300 m (B.). Comit. Szatmár : In rupestribus ande[illegible]. silvat. vallis rivi Fekete-patak prope Felsöfernezely = Firiza, 800 m. (etiam f. *propaguliferum* Ruthe) (B.).

*Plagiothecium succulentum* (Wils.) Lindb. — Montes Fogaras : In valle Cirtisoara versus lacum Bulea (V.). Comit. Brassó : In monte Keresztényhavas — Cristianul mare (V.). Montes Bucsecs : Supra vallem Malaesti (V.). Comit. Szeben (Cibin) : Supra fluv. Riu mare infra Hohe Rinne = Paltinis (V.). Montes Pareng = Paring : Comit. Hunyad. In altherbosis alp. sub cacumine Mindra, 2 040 m (T. Pócs). Comit. Maros-Torda : In rup. andesit. silv. adversus Szalárdtelep prope Palotailva = Lunca-Bradului, 600 m [f. *longifolium* (Mönk.) Jedl.]. Comit. Kolozs : In rupestr. granidiorit. silvat. vallis Dragán prope Tranis = Tarányos, 600 m (etiam f. *longifolium* Jedl.) (B., V.). Comit. Beszterce-Naszód : In *Fagetis* ad baln. Radnaborberek — Valea Vinului (L. Felföldy). Comit. Máramaros : In « Valea morii » prope Viseul-de-Jos = Also-visó, 490 m (A. Coman).

*Plagiothecium denticulatum* (L.) B. S. G. — Montes Fogaras : In valle Cirtisoara versus lacum Bulea (V.). In monte Királykö = Piatra Craiului

Source MNHN, Paris

(V.) Comit. Brassó: In *Pinetis* montis Keresztényhavas — Cristianul mare et montis Verf. Doamnei (V.). Comit. Szeben: Ad Hohe Rinne — Paltinis et versus fluv. Rin mare (V.). Comit. Máramaros: In rup. arulesti silv. «Verful negru» montis Kohát supra opp. Máramarossziget — Sighet, 1 250 m [var. *majus* (Bruhl.) Limpr.] (B.). In *Picetis* versus Lunca Izvasa supra vallem Seculni prope Borsabánya (Borsa), 1 400-1 500 m (B.).

*Plagiothecium platyphyllum* Monk. — Comit. Kolozs: Ad Doborn (f. *longifolium* Jedl., det. Jedl.) (M. PÉTERFI) — Siehe noch BOROS 1951 p. 401.

*Plagiothecium curvifolium* Schliep. — Comit. Brassó: In monte Verf Daomnei adv. montem Keresztényhavas = Cristianul mare (V.). Comit. Kolozs: In valle Dragán (V.). Comit. Máramaros: In monte Batrina prope Moisiei — Majszin, 1 500-1 650 m (A. COMAN), in monte Puzdrea Borsaneasca, 1 750 m (A. COMAN). — Siehe noch BOROS 1951 p. 400.

*Plagiothecium laetum* B. S. G. — Comit. Szeben: In monte Batrina supra Hohe Rinne — Paltinis (V.). Comit. Hárommszék: In *Picetis* apud marginem *Sphagneti* ad rivum Baszka prope Kommando supra Kovászna = Covasna (Z. HARGITAI). Comit. Kolozs: In valle fluvii Hidegszamos — Somesul-Rece (V.), vallis Dragán (V.) etiam ad Keeskestanya supra Tranis — Tarányos (M. PÉTERFI). Comit. Máramaros: Prope Petrova 370 m (A. COMAN). — Weitere Transsilvanische Daten s. BOROS 1951 p. 399.

*Heterophyllium Lorentzianum* (Mol.) Roth. — Montes Bihar: Comit. Kolozs. In caespitibus *Sphagni quinquefarmi* in rupestribus granodiorit. silvat. vallis Dragán prope Lunca = Viságmezo, 700 m (B., V.). — Der zweite Standort in Transsilvanien. Zuerst entdeckte es T. Pócs (1950) im Fogarascher Gebirge im Tale Arpasului. Bisher war das Moos als Endemit der Alpen bekannt. Seine bekannten Standorte liegen in Bayern, Vorarlberg, Schwarzwald etz., nach GAMS bis Niederösterreich, bei Lunz, nach OCHSNER bis Schweiz. Wir haben unser Moos mit reichem Material aus Bayern, Vorarlberg, Lunz, von LORENZ (Herb. Mus.), W. FREIBERG, K. MAIER, DISMIER, J. BLUMRICH, H. GAMS (Herb. BOROS) verglichen und fanden es ganz übereinstimmend. Nach GAMS kommt es in den Alpen in Gesellschaft von atlantischen Moosen vor. Die transsilvanischen Standorte sind auch durch auffallend viele atlantische Elemente charakterisiert, wie in den Fogarascher Alpen das *Hookeria lucens*, im Bihar-Gebirge *Schistostega*, *Plagiothecium undulatum*, und noch viele anderen. Damit wurde das Areal der Art wesentlich erweitert, sie kommt nicht nur in den Alpen, sondern auch in den Karpaten vor.

*Heterophyllium Haldanianum* (Grev.) Kindb. — Comit. Csik: Ad lign. putresc. in silvis ad lacum Szentanna-tó supra bals. Tusnádfürdö — Tusnad (V.).

*Hypnum fertile* Sendtn. — Comit. Fogaras: Piatra Craiului — Királyko prope Zernest. Ad lign. putresc. in *Pinetis* «Curmatura», 1 500-1 600 m (B.). Comit. Brassó: In silvis montis Nagykohavas — Piatra Mare (V.). Comit. Máramaros: «Dosu Alaculni» prope Viscul de Sus — Felsövisó, 960 m (A. COMAN).

*Hypnum hamulosum* B. S. G. — Comit. Brassó: In rup. cal. «Curmatura» montis Királyko — Piatra Craiului, 1 500-1 600 m (V.). Montes Bucsecs

Source: MNHN, Paris

rupestribus conglom. supra Cabana Malaesti, partis sept. montis [illegible]biu, 1 700-1 900 m (B.) necnon montis Piatra Arsa supra Predeal, [illegible] m (V.). Comit. Máramaros: In rup. schist. montis Fati Misi [illegible]n Meselor, 1 600 m (B.). necnon montis Galac, 1 800-1 900 m prope Borsa (B.). — Aus Transsilvanien war es bluss vom Bucsecs (Stefureac: l. c. p. 336, 338) bekannt.

*Hypnum callichroum* (Brid.) B. S. G. Montes Fogaras: In alpinis vallis Cirtisoara versus lacum Bulea, 1 500-2 000 m (B.). Comit. Máramaros: In rupestribus schist. sept. montis Laptélni adv. montem Puzdra, 1 700-2 000 m, prope Borsa (B.).

*Hypnum Bunthergeri* Schimp. Comit. Brassó: In rupestribus conglom. calcar. occ. montis Csukás Cincas, 1 600 m (B.). Comit. Máramaros: In rupestribus schist. sept. montis Laptélni adversus montem Puzdra, prope Borsa, 1 700-2 000 m (B.). var. *rundensatum* (Schimp.) Limpr. Comit. Brassó: In rupestribus calcar. conglom. montis Bratocea supra Cabana Muntele Rosu, 1 650 m (B., V.). In rupibus calcar. occ. montis Keresztényhavas Cristianul Mare, 1 700-1 800 m (B., V.). In Transsilvanien war es schon von mehreren Alpen: Fogarascher, Szebener Gebirge und von Bucsecs bekannt.

*Hypnum pallescens* (Huds.) B. S. G. var. *reptile* (Rich.) Husn. Comit. Brassó: In *Piceetis* infra Cabana Piatra Mare montis Nagykúhavas, 1 500 m (B.).

*Hypnum imponens* Hedw. Montes Fogaras: Comit. Fogaras. In silvis vallis Cirtisoara versus Cabana Bulea, 900 m (V.).

*Hypnum revolutum* (Mitt.) Lindb. var. *dolomiticum* (Milde) Monk. Montes Bucsecs Bucegi: In rupestr. calc. supra Sinaia (V.).

*Hypnum Vaucheri* Lesqu. Comit. Fogaras: Királykö Piatra Craiului prope Zernest. In rupibus calcar. «Curmatura», 1 500-1 600 m (B., V.). Comit. Brassó: Nagykuhavas — Piatra Mare. In rup. calc. supra Cabana Piatra Mare, 1 700 m (B., V.) et ad fissurem Hétlétrás (V.) Cristianul Mare - Keresztényhavas. In rup. calc. montis «Verful Doamnei», 1 [illegible] m (B., V.). Comit. Prahova: In rup. calc. montis Bratocea supra Telegjenu, 1 500 m (B.). Das Moos scheint in Transsilvanien, wo es Kalkstein gibt, ähnlich verbreitet zu sein, als in den Nordkarpaten. Es wurde schon von den Gebirgen Bucsecs, Pareng-, Csik — Ciuc auch vom Geologen Csalhö, mitgeteilt.

*Pseudostereodon procerrimum* (Mol.) Fleisch. Montes Bucsecs: In rupestribus conglom. supra Sinaia 1 700 m (V.). Siehe noch Borbás 1904 p. 402 (Die Angabe von Pilsko ist aber zu streichen).

*Amphodium plicatum* (Schleich.) Schimp. Montes Fogaras: In rupestribus schist. alpinis ad lacum Bulea, 2 050 m (B., V.). In rup. calc. «Curmatura» et «Crepatura» montis Királykö Piatra Crainlui, 1 000-1 600 m (B., V.). Comit. Brassó: In rup. calc. montis Keresztényhavas Cristianul mare, c. sporog., copiose, montis Verful Doamnei, montis Nagykuhavas Piatra mare, 1 100-1 800 m (B., V.). Beim Bulea-See hat das Moos schon E. J. Nyárády gesammelt, ausserdem wurde es von mehreren Beobachtern (Degen, Pomérea, Stefureac) im Bucsecs-Gebirge festgestellt. Oberhalb des Malaesti-Tales haben wir es zw. 1 600-

Source: MNHN, Paris

1 800 m auch gefunden. Es kommt auch im Máramaros-Radnaer Gebirge vor, wo es DEGEN auf dem Galac gesammelt hat (apud MATOUSCHEK 1905 p. 81).

*Rhytidiadelphus loreus* (L.) Warnst. — Montes Fogaras : In *Piceetis* vallis Cirtisoara versus lacum Bulea, 1 300-1 500 m (B., V.). In ripa rivi vallis Podragu prope Arpás = Arpasul, 1 100 m (V.).

*Hylocomium umbratum* (Ehrh.) B. S. G. — Comit. Brassó : In *Piceetis* montis Királykö = Piatra Craiului 1 100 m (V.).

*Hylocomium pyrenaicum* (Spruce) Lindb. — Comit. Máramaros : In monte Pietros = Nagypietrosz prope Bursa, 2 050 m (A. COMAN). Montes Fogaras : In *Piceetis* vallis lacus Bulea, 1 600 m (V.).

*Hylocomium brevirostre* (Ehrh.) B. S. G. — Comit. Máramaros : In rupestribus arenac. silvat. ripae fluvii Visó inter Bisztra et Visóvolgy = Valea Viseului, ripa sinistra, 350 m (B.). — Siehe noch BOROS 1951 p. 402.

*Buxbaumia aphylla* L. — Montes Szeben (Cibin). In rupestribus schist. sept. montis Gausoara supra Hohe Rinne = Paltinis, cum *B. indusiata*, 1 650 m (B., V.). Montes Bucsecs : In monte Piatra Arsa, 2 000 m supra Predeál (V.).

*Buxbaumia indusiata* Brid. — Comit. Fogaras : Ad lignum putresc. in *Piceetis* « Curmatura » et versus Poiana Zanoaga montis Királykö = Piatra Craiului, 1 300-1 600 m (B., V.). Montes Bucsecs : Ad lign. putresc. in *Piceetis* montis Bucsoiu, 1 400-1 500 m (B., V.), Comit. Brassó : Ad lign. putr. in *Piceetis* « Havas-ut » necnon ad fissurem Hétlétrás, et infra fissurem Tamina montis Nagykóhavas = Piatra mare, 1 000-1 600 m (B., V.). Comit. Kolozs : In silvis vallis Dragán prope Trainis (V.). — Siehe noch BOROS 1951 p. 403.

*Catharinaea undulata* (L.) W. et M. var. *minor* (Hedw.) W. et M. — Comit. Brassó : In *Fegeto-Piceetis* vallis supra fissurem « Hétlétrás = Cascada cu sapte scari » montis Nagykohavas = Piatra mare, 1 000-1 500 m (B., V.).

*Catharinaea Haussknechtii* (Jur. et Milde) Broth. — Montes Fogaras : In rupestribus schist. silvat. supra vallem Cirtisoara versus Cahana Bulea (f. *minor*), 1 200 m (B., V.). Montes Bucsecs = Bucegi : In *Fageto-Piceetis* jugi sept. montis Bucsoiu, 1 100-1 400 (B., V.) necnon in *Fagetis* montis Vf. Dihamul, 1 300-1 500 m (B.). Comit. Brassó : In *Piceetis* montis Cristianul mare = Keresztenyhavas, 1 000 m (V.). Comit. Szeben (Cibin). In rupestr. schist. silvat. supra Zibinklamm rivi Riul mare infra Paltinis Hohe Rinne, 900-1100 m (B., V.). Comit. Kolozs : In valle fluvii Meleg-szamos = Somesul Cald (V.). Comit. Máramaros : In valle Pupezei prope Visenl de Mijloc = Középvisó, 600 m, necnon prope leud Albilor [illegible]od. 860 m (A. COMAN), ad rivulos vallis Valea Bradilor supra Giulesti = Máragyulafalva, 900-1 000 m (B.).

*Oligotrichum incurvum* (Huds.) Lindb. — Montes Fogaras : In alpinis vallis Cirtisoara versus lacum Bulea, 1 500-2 000 m (B., V.). Montes Bucsecs = Buregi : In rupestribus conglom. parlis sept. montis Bucsoiu, 1 700-1 900 m (B., V.). Comit. Brassó : In monte Keresztényhavas = Cristianul mare, 1 700 m (V.), ad montem Csukás = Ciucasul, 1 400 m (V.). Comit. Máramaros : In alpinis montis Laptélui (adv. montem Puzdra)

Source MNHN, Paris

et montis Galac prope Borsa, 1 700-2 000 m (B.), necnon montis Batrina prope Moisei — Majszin, 1 420-1 650 m (A. COMAN).

*Polytrichum sexangulare* Floerke. Montes Fogaras : In alpinis schistac. pl. Jacum Bulea, 2 050 m (B., V.). Comit. Máramaros : In alpinis schist. m. lis Laptélui adv. montem Puzdra prope Borsa, 1 700-2 000 m (B.).

## LITERATUR


BAUER (J.), 1880. — Systematisches Verzeichniss derjenigen Pflanzen, welche ... gefertigte auf mehreren Excursionen in Siebenbürgen im Jahre 1876 ... sammelt hat. (*Arch. des Siebenb. Landeskunde* 15, pp. 105-126).

BAUMGARTEN (J. Chr. G.), 1860. — Enumeratio stirpium magno Transsylvaniae Principatui. IV. (curante M. FUSS) Cibinii (Nagyszeben, Sibiu) 1846, pp. 1-236.

BLUMRICH (Al.), 1952. — La vegetation du massif de Piatra Craiului. (*Bullet. Inst. Agronomic. sect. de sc. biol.* 4, pp. 999-1029.

BOROS (C.) et MIHAI (Gh.), 1963. — Contribution à la connaissance de la flore bryologique des monts Haghimas et Snhard. (*Annalele Stientifice Univ. din Iasi*. Sect. II, **9**, pp. 127-130).

BOUDIER (E.), 1964. — Le *Leucobryum juniperoideum* (Brid.) C. Müll. dans la bryoflore française. (*Bull. Soc. Bot. France*, **111**, pp. 151-164.

BOROS (A.), 1951. — Bryologische Beitrage zur Kenntnis der Flora von Ungarn und der Karpaten. (*Acta Biol. Acad. Sc. Hung.*, **2**, pp. 369-409).

BOROS (A.), 1964. — Über die Moosconose einiger Flussbetten in den Karpaten. (*Biológia*, **19**, pp. 550-554 (Bratislava).

BOROS (A.) u. VAJDA (L.), 1962. — Bryogeographische Daten zur Flora der Slowakei. (*Biológia*, **17**, pp. 750-756 (Bratislava)).

CRUNDWELL (A. C.) et NYHOLM (E.), 1962. — Notes on the Genus *Tortella I. inclinata, T. densa, T. flavovirens* and *T. glareicola*. (*Transact. Brit. Bryol. Soc.*, **4**, pph 187-193).

DIETRICH (A.), 1914. — Ein Beitrag zur Kenntnis der Moosflora des Berges Kapusecs in Siebenbürgen. (*Magy. Bot. Lap.*, **13**, pp. 209-217).

DIXON (A.), 1930. — Contributions à la connaissance de la Flore bryologique des Montagnes de Csik. (Transsilvanie). (*Folia Cryptog.*, **1**, pp. 965-976).

DIXON (K.), 1888. — *Cynodontium schisti* (Wahl.) Lindb. en Transsylvanie. (*Rev. Bryol.*, **15**, pp. 60).

DOKTOR (M.), 1940. — Plants, soil and climate of Pop Ivan. Synecological study from Carpathian Ukraina. (*Opera Bot. Cehica*, **2**, Praha., pp. 1-290).

DUDA (J.), 1955. — Die Lebermoose des Gebirges Liptovské hole (Slovakei) und anderen Teile dep Slovakei. (*Acta Musei Silesiaca*, **4**, Opava., pp.14-29).

DUDA (J.), 1958. — Beitrag zur Verbreitung der Lebermoose in der Tschechoslovakei. (*Acta Musei Silesiae*, **7**, pp. 31-63).

DUDA (J.), 1962. — Beitrag zur Verbreitung der Lebermoose in der Tschechoslovakei. II. (*Acta Musei Silesiae*. Ser. A., **11**., pp. 65-90).

FUSS (M.), 1878. — Systematische Anfzalilung der in Siebenbürgen angebenen Cryptogamen. (*Archiv d. Ver. Siebenb. Landeskunde*, **14**. 1877-1878, pp. 650-690).

GLOVACKI (Fr.), 1962. Contributii la cunoasterea raspindirii muschiului luminiscent. (*Natura, Ser. Biol.*, **3**. pp. 79-80. Conf. *Rev. Bryol.*, **31**, 1962, p. 269).

GYÖRFFY (I.), 1946. Über die Entdeckung des *Molendoa tenuinervis* und dessen Standort *M. Sendtneriana* — Verbreitung in den Karpaten. Buletinul Grădin. Bot. Cluj., 26. pp. 149-153).

GYÖRFFY (I.), 1962. — *Bryotheca*. Fasc. I, nº 1-50. Curavit : B. GYÖRFFY.

HAYEKINSZKY (F.), 1868. — Die alpine Flora der Alpe Pietros bei Borsa. (*Bot. Zeit.*, 26, pp. 134-140).


Source MNHN Paris

HAZSLINSZKY (F.), 1885. A magyar birodalom moh-flórája. Budapest, pp. 1-280.

HERZOG (Th.), 1919. Beiträge zur Bryogeographie Südosteuropas II. Transsilvanische Alpen. Kryptog. Forschung. 4, pp. 290-298.

HEUFLER (L.), 1853. Specimen Florae Cryptogamae vallis Arpasch Carpathae Transsilvani. Wien, pp. 1-66.

JELUČIČKA (J.), 1948. Monographia specierum europacarum gen. *Plagiothecium* s. s. Publ. de la Fac. des Sc. de l'Univers. Brno. Rada L 2., cis 308, pp. 1-45.

KRUPA (J.), 1885. Zapiski bryologiczne z okolic Lwowa, Krakowa i wschodnich Karpat. Sprawozd. Mom. Fizjogr. Kraków. 19. (1884, ed. 1885, pp. 133-164).

LAWTON (E.), 1957. A revision of the genus *Leseuraea* in Europe and North America. (*Bull. of the Torrey Bot. Club.*, 84, pp. 281-307).

LILIENFELDOWNA (F.), 1913. Beitrage der Lebermoose Galiziens und der Bukowina (*Kosmos*, 36, pp. 729-739).

LOITLESBERGER (K.), 1898, 1900. Verzeichnis der gelegentlich einer Reise im Jahre 1897 in den rumanischen Karpathen gesammelten Kryptogamen. Annalen des naturhist. Hofmuseums. Wien. I. Hepaticae. 13. 1898, pp. 189-196. II. Musci. 15. 1900, pp. 111-114.

MATOUSCHEK (F.), 1905. Additamenta ad Floram bryologicam Hungariae (*Magy. Bot. Lap.*, 4, pp. 78-82).

MÜLLER (K.), 1957. Die Lebermoose Europas. Leipzig., pp. 1-1365.

OCHSNER (Fr.), 1951. — Le *Brotherella Lorentziana* (Moll.) Loeske en Suisse (*Rev. Bryol.*, 20, p. 299).

PÀLL (St.), 1960. — Contribution à la connaissance de la bryoflore de Cheia Turului, de Cheia Turzii, de Colțu Transcaului et des Monts de Bedeleu. (*Studia Univ. Babes-Bólyai*, 2, pp. 89-93).

PÀLL (St.), 1963. — Contribution à l'étude de la bryoflore des monts Apuseni (Dépression de Padis et Izbucul Ponorului.) (*Studia Univ. Babes-Bolyai*, Cluj. Ser. Biol. 1, pp. 7-12).

PÀLL (St.), 1964. — Données nouvelles sur la distribution des Bryophytes dans les monts Retezat. Contribut. Botan. (*Univ. Cluj, Gradina Bot.*, pp. 107-112).

PANČIC (J.), 1861. Zur Moosflora des nordostlichen Banates. (*Verh. Zool Bot. Ges. Wien*, 11, pp. 93-96).

PAPP (C.), 1944. Contribution à la connaissance de la flore bryophytique du District Alba. (*Revista Stiintif. « V. Adamachi »* 30, pp. 236-239).

PAPP (C.), 1945. Considérations sur la végétation bryophyte du district Alba. (*Bulet. Grad. Bot. Cluj*, 25, pp. 159-170).

PECIAR (V.), 1960. *Metzgeria fruticulosa* (Dicks.) Evans — ein neues tschechoslovakisches Lebermoos. (*Biólogia*. Bratislava, 15, pp. 125-128).

PÉTERFI (M.), 1908. Adatok a Biharhegység mohaflorájának ismeretéhez. (*Math. Term.-tud. Közlem*, 30, pp. 1-74).

PILOUS (Z), 1937. - Rozsireni mechu *Hookeria lucens* v Ceskoslovensku (*Casopis Narodnico Musea*. Praha, 111, p. 177).

PILOUS (Z), 1957. — Moos *Dicranum acutifolium* C. Jens. in der Tschechoslovakei. (*Biólogia*. Bratislava, 12, pp. 161-169).

PILOUS (Z.), 1958. — Fragmenta bryologica. IV. N° 31. Taxonomische Bewertung des Mooses *Grimmia andreaeoides* Limpr. (*Preslia*, 30, pp. 165-178).

PILOUS (Z), 1965. — Fragmenta bryologica. VI. N° 56. *Tortella rigens* Albertson und *Tortella densa* Crund. et Nyh. zwei neue tschechoslowakische Moose (*Preslia*. Praha, 37, pp. 13-26).

PILOUS (Z), 1962. — Das Moos *Leucobryum juniperoideum* C. Mull. in Europa. (*Preslia*, 34, pp. 159-175).

PÓCS (T.), 1958. - Beitrage zur Moosflora Ungarns und der Ost- und Südkarpaten. (*Annal. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung.*, 9, pp. 107-119).

Source MNHN, Paris

ŠMARDA (J.), 1931. — Ad bryophyta Romaniae cognoscenda communicatio. (*Bulet. Grad. Bot. Cluj*, **11**, pp. 53-64).

ŠMARDA (J.), 1954. — Conspectus Muscorum Europaeorum. Praha, pp. 1-699. (eskoslov. Akad. vied.).

ROSOWANSKA-PARYSKA (Z.), 1958. — Eine seltene Moosart in der Tatra. (*Rocznik prac n Tatrzańskim Naród. Parku. Martin.* 2, pp. 61-62. (*Conf. Rev. Bryol.*, **33**, p. 645. (1965).

RUTHE (J.), 1903. — Beitrage zur Moosflora der Transsilvanischen Alpen. (*Hedwigia*. Beiblatt. 42, pp. 297-305).

SCHIFFNER (V.), 1914. — Lebermoose aus Ungarn und Kroatien. (*Magy. Bot. Lap.*, **13**, pp. 302-309).

SCHUR (F.), 1866. — Enumeratio plantarum Transsilvaniae. Vindobonae., pp. 1-984).

SMARDA (J.), 1948. — The mosses of Slovakia (ČSR). (*Casop. Zemensk. Musea*, pp. 1-75).

SMARDA (J.), 1955. — Dritter Nachtrag zur Arbeit Die Moose der Slowakei. Serie II. (*Sekcie Slovensk. Akad. Vied.* 1. 9., pp. 1-42).

SMARDA (J.), 1961. — Beitrage zur Verbreitung der Lebermoose in der Tschechoslowakei. VI. (*Biolog. Prace. Slovensk Akad. Ved.*, 7/1., pp. 1-45).

ȘTEFUREAC (T.), 1942. — L'*Anastrepta orcadensis* (Hook.) Schiffn. dans les Carpates roumaines (*Rev. Bryol.* (Travaux), **13**, pp. 86-95).

ȘTEFUREAC (T.), 1946. — Le genre *Plagiobryum* (Hoppe et Hornsch.) Lindb. dans la végétation des Carpates de Roumanie. (*Bullet. de la Sect. Scientif. Acad. Roumaine*, **28**, pp. 333-346).

ȘTEFUREAC (T.), 1949. — Matériaux Bryofloristiques du Banat. (*Bulet. Grad. Bot. Cluj.*, **28**, pp. 218-249).

ȘTEFUREAC (T.), 1951. — Considérations bryologiques sur la réservation naturelle de « Piatra Craiuli Mare ». (*Bullet. Scient. sect. Biol.*, **3**, pp. 249-270).

ȘTEFUREAC (T.), 1952. — Association à *Aulacomnium turgidum* (Wahlbg.) Schwagr. dans les monts de Rodna. (*Bullet. Stiintif. sect. Biol.* **4**, pp. 381-399).

ȘTEFUREAC (T.), POPESCU (A.), LUNGU (L.), 1954. — *Frullania Jackii* Gottsche dans les Carpates Méridionales de R. P. R. (*Biologia, Rev. Univ. Bucuresti*, 5-6, pp. 235-244).

ȘTEFUREAC (T.), 1955. — Deux éléments boréaux de la bryoflore du Massif des Buregi, nouveaux pour les Carpates Roumaines et deux espèces de Splachnaceae nouvelles pour ce massif. (*Bulet. Srientific Sect. Biol.*, **7**, pp. 589-616).

ȘTEFUREAC (T.), POPESCU (A.), LUNGU (L.), 1956. — *Calolejeunea Rossettiana* (C. Massal.) Schiffn. dans les Carpates de la république populaire roumaine. (*Bullet. Stiintif. Sect. Biol.*, **8**, pp. 510-518).

ȘTEFUREAC (T.), 1957. — *Schistostega osmundacea* (Dicksm) Weber et Mohr dans le massif du Paring, sa répartition dans la bryoflore du pays. (*Bullet. Scientific Sect. Biol.*, **9**, pp. 75-85).

VAJDA (L.), 1955. — *Plagiothecium denticulatum* (Lindb.) Binth. in Ungarn. (*Mitt. der Thuring. Bot. Gesellsch.* **I**, (Th. HERZOG-Festschrift) pp. 255-230).

WARNSTORF (C.), 1895. — Beitrage zur Kenntnis der Bryophyten Ungarns. (*Ost. Bot. Zeitschr.*, **45**, pp. 94-97, 137-143).

WILCZEK (R.), 1931, (1929). — Spis mchów Czarnahory. (*Rozpraw Wydziału mat.-przyrod. Polsk. Akad. Umiejn.*, **69**, pp. 1-41).

WOŁOSZCZAK (E.), 1886, (1888). — Przyczynek do flory Pokucia. (*Sprawozd. Komm. Fizj. Kraków*, **21**, pp. 111-139).

Source MNHN, Paris

# Contribution à l'étude de *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske (*Acrocladium cuspidatum* Lindb.) : Morphologie, écologie, biochimie

par Jacqueline Éon

*Calliergonella cuspidata* est une Mousse cosmopolite en ce sens qu'on la trouve dans un grand nombre de régions tempérées du globe, tempérées froides jusqu'à la latitude de l'Islande et de la Léna inférieure (cercle polaire arctique) ; tempérées chaudes, dans la région méditerranéenne, et même jusqu'au voisinage du tropique dans la Chine méridionale (sans doute à la faveur de l'altitude) ; elle existe en Argentine et en Nouvelle-Zélande, mais n'est pas signalée, jusqu'à mieux informé, en Afrique australe. Elle paraît absente des régions chaudes intertropicales.

En France, *Calliergonella* pousse communément sur la terre humide, au bord des eaux, dans les prairies. Mais on remarque aussi sa présence sur des pentes calcaires apparemment sèches où la végétation bryophytique est représentée par des xérophiles et photophiles : Barbules, *Abietinella abietina*, *Campylium chrysophyllum*. On la trouve en terrain calcaire comme sur silice ; elle accompagne les Sphaignes dans les fonds tourbeux notablement acides, mais fréquente aussi des milieux nettement alcalins.

Cette grande souplesse vis-à-vis des conditions de milieu, cette diversité de biotopes posent plusieurs problèmes :

Tout d'abord, quelle unité présente cette espèce ? Est-ce bien la même Mousse qui pousse sur des substrats et dans des conditions de vie si différents ?

D'autre part, peut-on préciser, pour cette espèce très « tolérante », entre quelles limites sont admises les variations des divers facteurs du milieu : humidité, éclairement, pH ?

Enfin *Calliergonella* est-elle indifférente au calcium de la même façon que certaines plantes supérieures comme *Teucrium Scorodonia*, *Calamagrostis Epigeios* ?

Ces questions appelaient quelques recherches, des points de vue de la morphologie, de l'écologie, de la biochimie.

## Morphologie

La morphologie de la Mousse est bien connue, décrite par les auteurs classiques comme Warnstorf ou Limpricht ; on la trouve aussi présentée dans le recueil des Mousses communes de Mme Jovet-Ast (*Cryptogamia*).

Source MNHN, Paris

ppelons seulement les traits essentiels de cette plante
les extrémités « aiguës-piquantes » qui lui ont valu le qualificatif de *cuspidata* et rendent aisée sa reconnaissance sur le terrain ;
une tendance à réaliser des ensembles morphologiques complexes analogues à des frondes, dans des conditions de milieu favorables ;
un hyaloderme limitant la tige et les rameaux ;
les feuilles le plus souvent énerves, avec oreillettes bien marquées ;
la rareté relative des fructifications (mousse dioïque) ;
la zygomorphie des grandes capsules horizontales, fortement arquées.

observation fine permet d'ajouter quelques détails qui semblent aractéristiques de l'espèce :
une légère dissymétrie des feuilles, plus accentuée dans les plantes à rameaux courbés en crochets, se manifestant surtout par une différence de taille des oreillettes ;
a présence fréquente de mamilles à la pointe des feuilles.

onsultant les Flores, on constate qu'il existe encore une synonymie ourante entre les deux applications :
*ergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske, binôme retenu par l'Index rum (1959),
*Acrocladium cuspidatum* (Hedw.) Lindb., adopté dans la Flore de N (1955), dans celle de Gams (1957), dans celle de Sainsbury pour velle-Zélande (1955).

distinction de *Calliergonella cuspidata*, séparée du genre *Acrocladium* repose essentiellement sur l'opinion de Brotherus. Dans la seconde n de son Traité, il remanie de façon profonde la répartition des genres ulles pour les Isobryales et les Hypnobryales. Les *Acrocladium* sont parmi les Isobryales dans la famille des Lembophyllacées et *Calliergonella* est mise avec les Hypnobryales dans la famille des Amblystégiacées. Le même genre *Acrocladium* a donc été divisé en deux parties, gardant cette appellation, l'autre prenant le nom de *Calliergonella*, et ces deux subdivisions sont classées dans deux familles et même deux ordres différents.

touche ici à un problème bien délicat, celui de la classification des Mousses « hypnoïdes ». L'importance primordiale revient-elle en tel cas pre à l'appareil végétatif ou, au contraire, au sporogone ? La capsule des *Acrocladium* au sens nouveau de Brotherus, actinomorphe, diffère au maximum par sa forme de celle de *Calliergonella* fortement zygomorphe et bossue ; la capsule d'*Acrocladium* l'unit aux Lembophyllacées (*Isothecium* notamment), celle de *Calliergonella* l'en éloigne. Les caractères du gamétophyte sont semblables dans l'une et l'autre, sans qu'on en puisse rien conclure, car aucune différence significative dans cet organe ne sépare les deux familles. Mais au contraste morphologique entre les sporophytes vient s'ajouter une différence biologique importante : les *Acrocladium*, comme les autres Lembophyllacées, sont des plantes saxicoles, lignicoles ou saxilignicoles, tandis que *Calliergonella* se rencontre surtout dans les endroits mouillés et trouve donc mieux sa place parmi les Amblystégiacées avec des Mousses aquatiques comme *Calliergon*, *Hygrohypnum*, *Scorpidium*.

Le genre *Calliergonella* comprend ainsi une seule espèce. Il est vrai que l'on trouve sous ce même nom générique, dans l'Herbier du Muséum,

Source MNHN, Paris

des exemplaires de Carrot étiquetés *Calliergonella complanata*, *Calliergonella nigra*, désignés ainsi par Carrot lui-même, en conformité avec ses descriptions de Mousses des terres magellaniques. Selon Brotherus *C. complanata* doit se nommer *Calaganium complanatum* (Plagiotheciacées) ; les échantillons de *C. nigra* attendent une étude complémentaire.

Depuis longtemps, les bryologues ont décrit chez *Calliergonella cuspidata* de nombreuses formes ; Pinpera par exemple en mentionne 25 ; l'Index Muscorum retient 2 variétés et 7 formes pour l'espèce type. Pour répondre au problème initialement posé, celui de l'unité de l'espèce, l'auteur du présent article a cherché, par un examen approfondi, à déceler si la différence des milieux où prospère la Mousse a quelque répercussion régulière sur sa morphologie et son anatomie. Une trentaine de stations ont été visitées dans la région parisienne, le Boulonnais, le Massif Central, le midi de la France. L'observation de la plante dans ses biotopes eux-mêmes, puis l'examen, au laboratoire, des échantillons récoltés, montrent une grande variété d'aspects ; plus encore les herbiers consultés au Muséum de Paris font connaître des échantillons d'allure singulière.

Malheureusement il est souvent difficile de se procurer la description originale, la diagnose des variétés et formes, et d'autre part les échantillons d'herbier sont rarement déterminés avec la dernière précision. Aussi a-t-il semblé utile de présenter sous forme de clé dichotomique les diverses subdivisions de l'espèce ; pour rendre cette clé facilement utilisable, on a renvoyé en notes les diagnoses intégrales, souvent peu complètes, proposées par leurs auteurs.

### Clé des variétés et formes de « Calliergonella cuspidata »

1A. Feuilles raméales canaliculées presque entièrement. Rameaux courbés en crochet . . . . . var. *angustissima* (1)

1B. Feuilles raméales non canaliculées depuis la base. Rameaux droits ou crochus.

2A. Feuilles largement involutées au sommet, ce qui les rend cucullées, longues de 2-2,5 mm. . . . . var. *nana* (2)

2B. Feuilles non involutées-cucullées au sommet, souvent moins longues. . . . . var. *cuspidata* (3)

3A. Tige et rameaux terminés souvent en crochet (qui peut se fermer presque en cercle), les feuilles terminales enroulées ensemble formant une pointe crochue sur 1 mm de longueur au moins. Feuilles vert olive ; tige un peu fragile ; feuilles sans nervure, les caulinaires imbriquées, plus ou moins décurrentes . . . fo. *pungens* (4)

3B. Tige et rameaux à extrémité généralement droite, ou bien aiguë, c'est-à-dire avec les feuilles terminales écartées les unes des autres.

4A. Tige, ainsi que la plupart des rameaux, aigus-piquants.

5A. Feuilles paraissant très nettement distiques, espacées ; plante nageante ou flottante, atteignant 20 cm, vert-noir, stérile. Dans les marécages acides, les fossés . . . . . fo. *fluitans* (5)

5B. Plantes ne possédant pas tous ces caractères. Les trois formes suivantes sont mal définies.

Source MNHN, Paris

PLANCHE IV. 1. *Calliergonella cuspidata* var. *angustissima* Moenkem. ( 1 ; · 10).
2. var. *cuspidata* fo. *pungens* Schimp. ( × 1).

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source MNHN, Paris

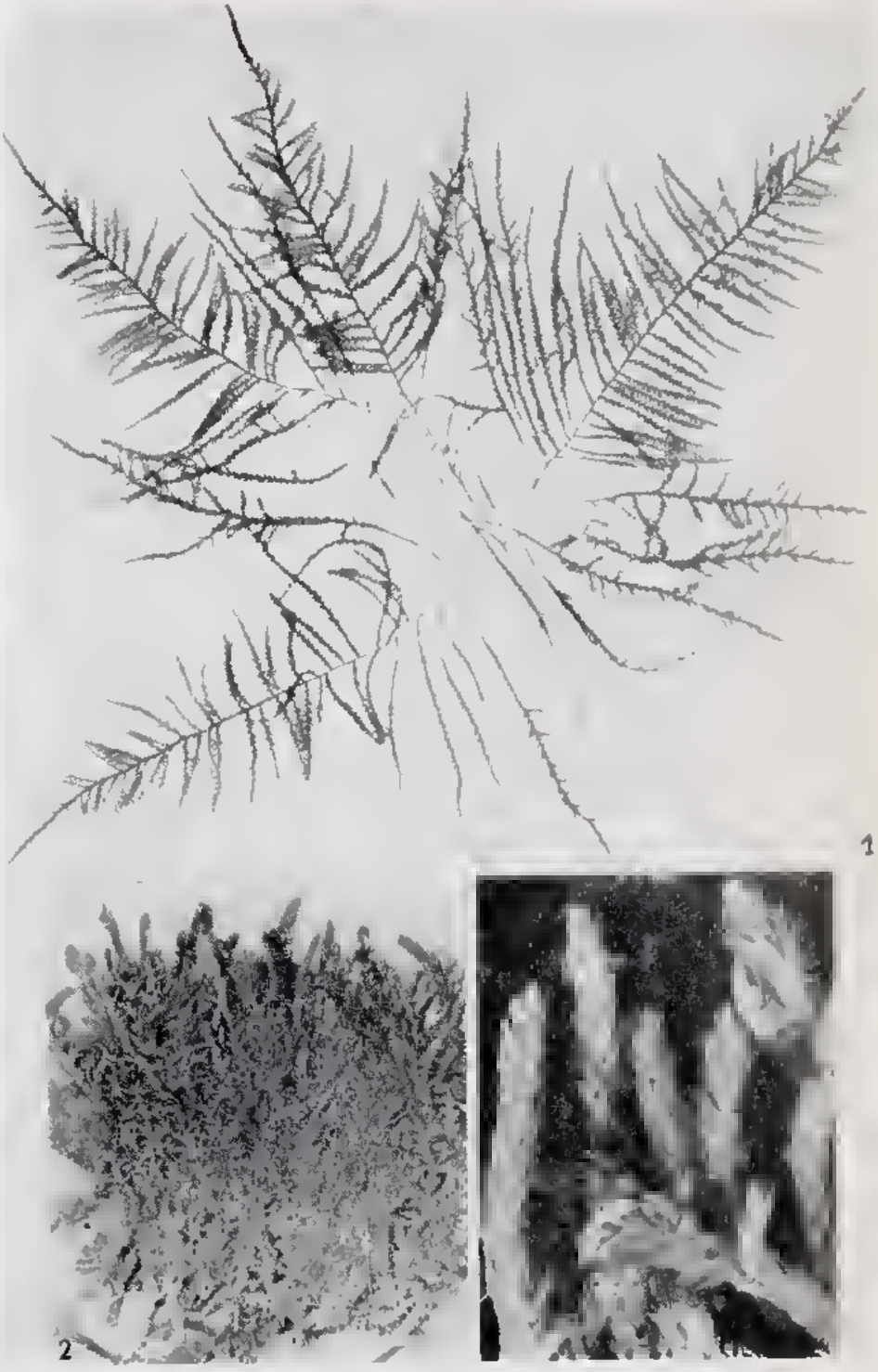



Planche V. 1. var. *cuspidata* fo. *fluitans* Warnst. ( 0,3)
2. var. *cuspidata* fo. *caespitosa* Whiteb. ( × 1 ; × 5).

BIBL DU MUSEUM D'HIST NATUR

Source MNHN, Paris

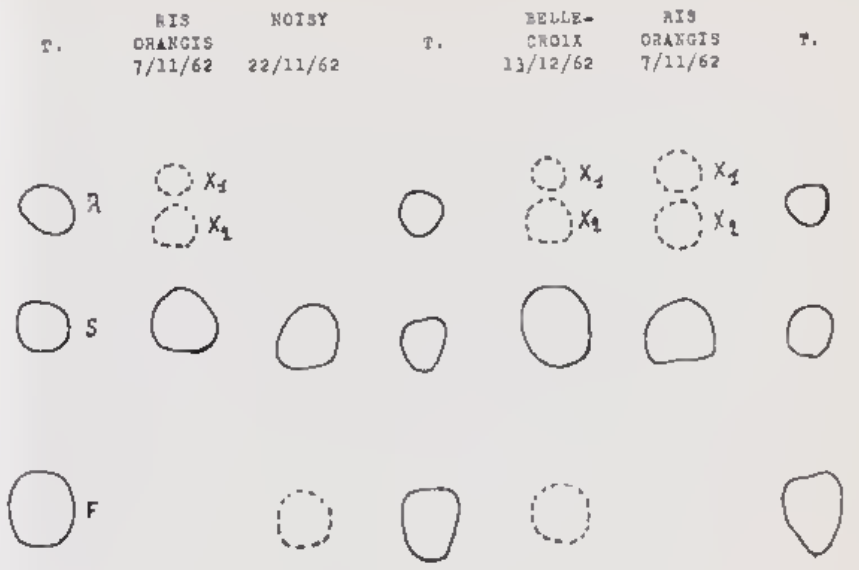
Platière de Belle-Croix.

1. — Association à *Brynm pseudotriquetrum* (B) et *Calliergonella cuspidata* (C. c.). I : *Molinia caerulea*, G : *Grimmia decipiens*, P : *Parmelia conspersa*.

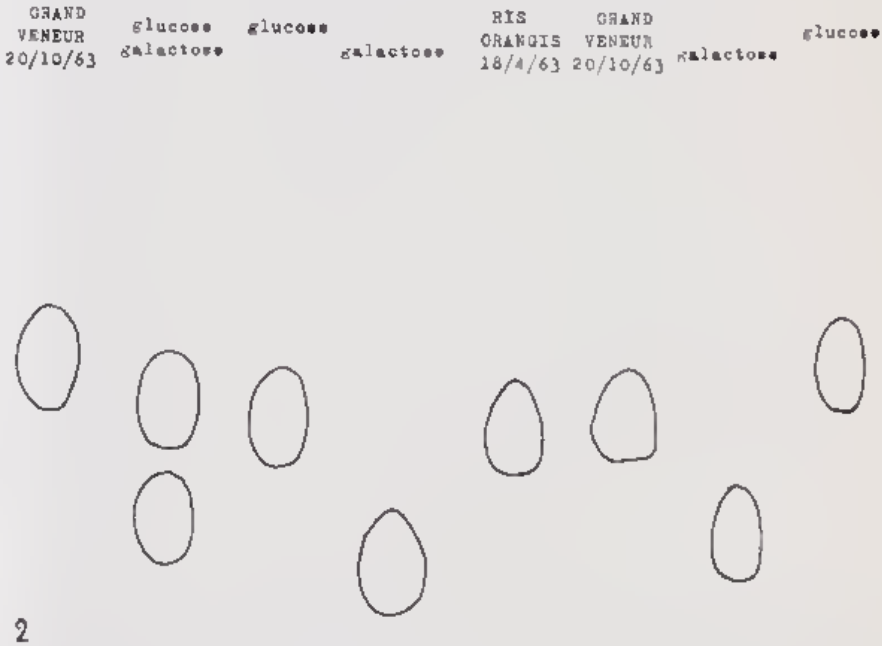
Fig. 2. — Pelouse maigre à *Scirpus setaceus* (S), *Agrostis tenuis* (A). C. c. : *Calliergonella cuspidata*, Cl. : *Cladonia furcata*, F : *Festuca durinscula*, Fo. : *Fossombronia pusilla*, P. : *Polytrichum juniperinum*, Rh. : *Rhacomitrium canescens*, R. : *Riccia sorocarpa*.

BIBL DU MUSEUM D'HIST.

Source MNHN, Paris




1




2

Planche VII. — 1. Chromatographie descendante des extraits glucidiques de *Callierionella cuspidata*. T. désigne les sucres témoins : raffinose, saccharose, fructose (Rf croissants). Entraîneur : butanol, éthanol, eau ; révélateur : urée. — 2. Chromatographie des extraits après hydrolyse par $So_4H_2$ (1 %, 30 minutes). Entraîneur : phénol-eau ; révélateur : phtalate d'aniline.

BIBL. DU MUSEUM

Source MNHN, Paris

6A. Plante aquatique flottante, vert-sombre, à peine brillante, très molle à l'état sec ; feuilles dressées-écartées . . . . . fo. *laxa* (6)

6B. Plante dressée, rappelant *Calliergon giganteum*, brune à l'intérieur des touffes ; feuilles étalées ; dans les tourbières. . . . . fo. *patens* (7)

6C. Plante en gazon pressé contre le substrat, tige rampante avec des rhizoïdes sur toute sa longueur, pennée presque régulièrement ; sur le sol humide, le bas des arbres . . . . . fo. *replans* (8)

1B. Tige aigue-piquante, mais la plupart des rameaux sans pointe aigue. Tige couchée, plante buissonnante, vert-jaunâtre ou brun ; feuilles molles, écartées un peu distiques . . . . . fo. *mollis* (9)

4C. Tige et rameaux non aigus-piquants. Plante courte en touffes denses ; feuilles toutes étroites, un peu effilées et pointues, dressées-écartées . . . . . fo. *caespitosa* (10)

NOTES DE LA CLÉ.

1. var. *angustissima* Monkemeyer 1927, Laubmoose Europas, in Rabenhorst, IV, 745. — Les Mousses forment des touffes brunâtres. La tige, atteignant 7 cm de long, est irrégulièrement ramifiée, les rameaux courbés en crochets. Les feuilles de la tige sont longues et étroites, en lancette, presque canaliculées depuis la base. Cette variété a été trouvée sur serpentine. — Voir photographie Pl. IV, photo 1.

2. var. *major* Podpera 1923 ; la diagnose m'a été communiquée par M. SMARDA de Brno. — La plante est plus robuste que le type ; les feuilles (2,8 mm sur 1 mm) sont involutées jusqu'au sommet, ce qui les rend enroullées. Elle se rencontre dans les marécages, les eaux stagnantes.

3. var. *cuspidata*. Je désigne ainsi l'espèce type.

4. fo. *pungens* Schimper, in Limpricht, Die Laubmoose Deutschlands usw. 1904, p. 567. — Touffes vert olive ; tige un peu fragile ; rameaux courbés presque en cercle. Feuilles sans nervure, celles de la tige imbriquées plus ou moins décurrentes, celles des rameaux plus ou moins enroulées, de telle sorte que les rameaux sont arrondis et en pointe. — Voir Pl. IV, photo 2.

5. fo. *fluitans* Warnstorf 1885, von Klingraeff, Die Leber- und Laubmoose West- und Ostpreussens, et les traités de Limpricht et de Mönkemeyer. — Tige atteignant 20 cm, régulièrement ramifiée, nageante-flottante. Feuilles espacées, dressées-étalées, semblant sur 2 rangs. Plante vert-noir, stérile. Dans les marécages acides, les fossés. — Voir Pl. V, photo 1.

6. fo. *laxa* Warnstorf 1906, Laubmoose. — Forme aquatique flottante, assez puissante, vert sombre, très molle à l'état sec, à peine brillante. Tige très fine, adhérant au substrat par des rhizoïdes à la base seulement, irrégulièrement divisée et brancline. Feuilles de la tige et des rameaux lâchement dressées et écartées, avec de petites pointes écartées. Cellules du limbe riches en chlorophylle, à parois minces. Cellules basales peu épaissies, peu ponctuées. Oreillettes normales.

7. fo. *patens* Podpera 1922 ; la diagnose m'a été communiquée par M. SMARDA. — Plante plus robuste que le type, rappelant *Calliergon giganteum*, brune à l'intérieur des touffes. Feuilles étalées.

8. fo. *replans* Warnstorf 1899, Verh. Bot. Ver. Brandenb., XLI, 80. — Gazon aplati, pressé contre le substrat. Tige rampante, pourvue de bouquets de rhizoïdes sur toute sa longueur, pennée de façon presque régulière. Sur le sol humide ou le bas des arbres.

9. fo. *mollis* Klingraeff 1893, Die Leber- und Laubmoose West- und Ostpreussens. — Touffes d'un vert jaunâtre à brun. Tige couchée, irrégulièrement buissonnante ; rameaux lâches et à feuilles presque distiques. Feuilles molles, écartées, non enroulées, de telle sorte que les rameaux sont courts et non piquants.

10. fo. *caespitosa* Whitehead 1891, in Dixon a. Jameson, Stud. Handb. — Plante courte en touffes denses. Feuilles toutes étroites, un peu effilées et pointues, dressées-écartées, non convolutées au sommet des tiges. — Pl. V, photo 2.



Source MNHN, Paris

La présentation de cette clé appelle les remarques suivantes :

1° Les caractères qui différencient les *variétés* paraissent bien établis ; je n'ai pu toutefois m'en assurer que pour *angustissima*, trouvée à Presles (Val d'Oise) ; je n'ai jamais vu la var. *major*.

2° Les *formes* de l'espèce type ne se justifient pas toutes. Si l'on peut apprécier l'originalité de *fluitans*, *caespitosa*, *pungens* d'après les échantillons de l'Herbier du Muséum reproduits ci-contre, les autres formes, en particulier *laxa*, *patens*, *reptans*, sont mal délimies. Les critères proposés sont tirés essentiellement du port et de la ramification ; or ces traits morphologiques varient d'une façon continue, comme les conditions multiples du milieu. De plus, les fo. *laxa* et *fluitans* semblent bien désigner des plantes réellement identiques.

P. Doignon a fait connaître des différences significatives dans les dimensions cellulaires des principales variétés et d'un certain nombre de formes de *Hypnum cupressiforme*. Qu'en est-il dans le domaine, beaucoup moins étendu, de *Calliergonella cuspidata* ? Des mensurations cellulaires ont été effectuées sur les feuilles des parties moyennes et distales des tiges et des rameaux, en considérant la largeur et la longueur des cellules dans la région médiane du limbe et à sa base. En raison de leur nombre restreint, ces mensurations ne constituent pas une véritable étude statistique, mais seulement un essai biométrique.

On a constaté que la largeur seule des cellules, non leur longueur, présente quelque intérêt ; encore ne peut-on retenir, comme nettement caractérisée, que la fo. *caespitosa*, où les cellules des feuilles raméales sont spécialement étroites et courtes (cellules médianes : 3-4 μ de large, 35-60 μ de long). Les formes signalées comme mal définies ont des cellules toujours plus larges (4,5-6,0 μ), mais sans écarts significatifs de l'une à l'autre forme.

Signalons au passage la netteté spécialement grande des mamilles à la pointe des feuilles dans la fo. *pungens*.

Sans préjuger de ce que pourrait apporter la comparaison des capsules, rares dans tous les cas, on peut conclure en affirmant l'existence de formes nettes : *pungens*, *fluitans*, *caespitosa*, et de simples morphoses végétatives, non fixées dans l'hérédité. Ainsi en France et dans les régions jusqu'alors étudiées, *Calliergonella* n'est pas en voie de différenciation évolutive dans la morphologie de l'appareil végétatif.

## Écologie

Parmi les stations visitées en grand nombre, on peut en retenir deux, et les décrire comme des types, notant les rapports manifestes de la Mousse avec son milieu, et la situant par rapport aux autres plantes, Bryophytes surtout.

I. — La platière de Belle-Croix, dans la forêt de Fontainebleau, me fut aimablement indiquée par le regretté bryologue R. Gaume. On désigne ainsi une surface tabulaire gréseuse creusée de cuvettes irrégulières où l'eau de pluie stagne pendant la saison humide ; les réactifs indiquent un pH entre 5 et 5,6. Des arbustes envahissent le pourtour de la platière, et des ensembles végétaux divers viennent s'imbriquer sur une surface réduite. A quelques mètres de distance on trouve :

Source : MNHN, Paris

des éléments de la lande humide, réduite en raison des rigueurs de
Calluna vulgaris, Aira praecox, les petits Polytrics, mais aussi
ques creux à Sphaignes ;
quelques plantes d'un *Cirrhidietum* également restreint : *Crassula
lantii, Hypericum humifusum, Montia rivularis, Scirpus setaceus,
ombronia pusilla* ;
quelques représentants d'un Coryneophoretum : *Spergularia Mori-
. Teesdalia nudicaulis, Rhacomitrium ramosum.*

uatre biotopes particuliers de la platière doivent nous retenir :

Les mares à Graminées (*Molinia caerulea*), relativement pro-
s (30 cm) avec Joncs et Renoncules, à l'ombre desquels *Calliergo-
lla* se développe bien, fructifiant parfois, mêlée à *Leptodictyum ripa-
e, Drepanocladus aduncus*. Ces Mousses forment de larges touffes,
sont en vie active pendant la plus grande partie de l'année. Dans les
uvettes du même type, mais moins profondes, on voit plus souvent se
développer l'association à *Brynm pseudotriquetrum* et *Calliergonella cuspi-
data* (Pl. VI, 1).

Les vasques peu profondes, où les Graminées se mêlent en automne
à *Juncus bulbosus Vaillantii* et *Polygonum minus* ; *Calliergonella* peut y pros-
pérer, avec ou sans *Drepanocladus aduncus* ou *Brynm pseudotriquetrum*
mais seulement aux places que ne colonisent pas, purs ou en mélange,
*Campylopus introflexus* ou *Polytrichum juniperinum*.

Le sable humifère, plus ou moins asséché selon le niveau des
cuvettes voisines, où sont étroitement intriqués Lichens, Bryophytes et
Phanérogames. Les Mousses abondantes sont *Polytrichum juniperinum*,
*Rhacomitrium ramosum, Campylopus introflexus* ; on aperçoit facilement
les *Riccia* (*R. cavernosa, R. sorocarpa*) ainsi que *Brynm alpinum* : une
recherche attentive fait découvrir *Calliergonella cuspidata* à l'état de
brins dispersés,

Aux endroits où un sol meuble recouvre le grès sur plus de 2 à
3 cm d'épaisseur, et demeure assez frais, on peut observer une pelouse
maigre à *Scirpus setaceus, Ayrostis tenuis*, qui abrite un complexe dense et
stratifié de Bryophytes (Pl. VI, 2). On reconnaît rampant sur le sol, *Riccia
cavernosa, Riccia sorocarpa, Fossombronia pusilla*. Ces Hépatiques trouvent
abri au pied des Mousses orthotropes *Campylopus introflexus* et *Poly-
trichum juniperinum*. Un troisième élément de la stratification est composé
de Mousses plagiotropes : *Entodon orthocarpus, Abietinella abietina*, sans
doute transgressives à partir des sols calcarifères voisins, et *Calliergonella
cuspidata*, celle-ci en brins isolés, chétifs.

Ainsi *Calliergonella* n'est largement développée à Belle-Croix que dans
les cuvettes où elle trouve une humidité durable ; elle cède ailleurs devant
la sécheresse, qui est parfois sévère dès la fin mai. Il apparaît de plus
qu'elle ne supporte pas la concurrence des Mousses à tiges dressées et
serrées comme *Polytrichum juniperinum* et *Campylopus introflexus*, qui
forment des masses compactes de végétation. Elle peut plus aisément se
dresser au dessus des *Riccia* et *Fossombronia* ou mêler ses rameaux aux
*Entodon* et *Abietinella*.

La platière offre ainsi à *Calliergonella* un biotope aquatique et aride ;
la Mousse s'y développe fort bien, sous une lumière très peu tamisée et
malgré le vent. Le microrelief change sur quelques pas de distance et

Source MNHN, Paris

permet de juger d'un coup d'œil l'importance, spécialement grande pour cette espèce, d'un ravitaillement régulier en eau.

Cette station donne également des repères faciles pour ordonner les faits phytosociologiques relatifs à *Calliergonella*. On peut dire que cette Mousse forme :

avec *Drepanocladus aduncus* (par exemple) une végétation équilibrée, « association » ;

avec *Fossombronia pusilla*, si différente par le type végétatif, une formation stratifiée ;

avec *Entodon orthocarpus* un mélange mal équilibré, au profit de Mousses plus xérophiles.

Mais aucune coexistence ne semble possible avec *Cumpylopus introflexus*.

Ces faits facilitent la comparaison entre diverses stations. Je ne puis qu'indiquer ici celles qui m'ont semblé le plus intéressantes : une aulnaie à Sphaignes près de Poigny (forêt de Rambouillet) ; en massif granitique et à l'étage montagnard (monts de la Madeleine), des dépressions tourbeuses d'une part, des pelouses pentenses constamment humides d'autre part.

II. — Un second type de stations est caractérisé par la sécheresse relative et l'alcalinité du substrat. A Presles, des terrains découverts, en légère déclivité, bordent la forêt de Carnelle ; une brousse à *Viburnum Lantana*, une pelouse à Brachypode ou à *Festuca duriuscula* parsemée de *Coronilla varia* les recouvrent, laissant à nu par places le calcaire sableux du Lutétien. La forêt proche apporte de la fraîcheur, cependant ces pentes élevées au-dessus de la vallée, sans couverture limoneuse, orientées à l'ouest et au midi, paraissent assez arides.

Depuis le *Brachypodietum* dense jusqu'au sol presque nu, les Graminées offrent à *Calliergonella* un gradient de milieux protecteurs. L'optimum se voit en lisière de la forêt, sous une ombre légère ; cette Mousse y forme des masses de végétation, où mêle ses frondes florissantes avec *Abietinella abietina*, *Camptothecium lutescens*, *Entodon orthocarpus*, *Oxyrrhynchium Swartzii* également prospères. Dans la pelouse maigre, parsemée de *Coronilla varia*, on trouve encore *Calliergonella* en divers états de développement, de belles touffes ou, à la limite, des brins misérables ; mais, le plus souvent, la Mousse s'étale au-dessus d'une strate de *Campylium chrysophyllum* adhérant lui-même à l'humus et paraissant servir d'un réservoir d'humidité.

Sur les affleurements de sable graveleux dénudé où s'installent seules quelques *Barbula* (*B. vinealis*) et quelques Cyanophycées, on peut encore trouver *Calliergonella*, étalée sur le sol, ses extrémités crochues y adhérant fortement — les échantillons semblent correspondre à la variété *angustissima*.

Après avoir rencontré *Calliergonella* dans les mares des platières ou dans les dépressions tourbeuses, on est surpris de la voir sur ces pentes calcaires sèches. J'ai essayé de la retrouver « en xérophyte » dans d'autres stations, soit sur calcaire, soit sur silice : plateaux des Causses, collines siliceuses des monts de la Madeleine, maquis des Aspres de Biot (Var) sur andésite. Ces recherches ont été infructueuses : la Mousse prospère dans

Source MNHN, Paris

endroits humides de ces régions, dans les fossés ou au bord des ruisseaux, mais elle déserte les pentes arides revêtues d'une végétation pauvre, où l'on peut trouver pourtant *Cirriphyllum piliferum*, *Campylium chrysophyllum*.

La présence de *Calliergonella* sur le sable graveleux de Presles apparaît liée à la proximité de la forêt, qui couvre les pentes à une altitude légèrement plus élevée. La forêt entretient une certaine humidité dans le sol ; l'eau peut circuler dans le calcaire poreux, et grâce à la déclivité, elle vient s'évaporer à la surface des pentes dénudées et ensoleillées ; l'aridité dans ces conditions précises est plus apparente que réelle.

*Calliergonella* est donc un élément de la flore bryophytique des endroits constamment humides, et plutôt même mouillés. Elle présente une grande souplesse vis-à-vis des autres facteurs physiques et chimiques du milieu, notamment la nature et la réaction ionique du sol. On comprend que des espèces variées l'accompagnent ; les plus fidèles, en milieu mouillé, sont *Brachythecium pseudotriquetrum* et *Drepanocladus aduncus* ; ailleurs elles varient avec la nature du sol. Il ne semble pas que *Calliergonella* supporte les conditions extrêmes de pH, celles des tourbières très acides ou des tufs ; elle apparaît comme une neutrophile tolérante.

Notons aussi qu'elle exige un assez large « espace vital ». Si elle se mêle souvent à d'autres plantes, Phanérogames ou Cryptogames qui constituent une végétation aérée, elle supporte mal la concurrence des ensembles denses, ainsi ceux que forment les Sphaignes ou les Polytrics.

On se souvient par ailleurs du problème initialement posé dans ce travail, concernant l'importance et la valeur des subdivisions de l'espèce considérée. Une étude de biotopes divers a permis de constater l'absence de lien entre telle variété ou forme et certaines conditions déterminées du milieu. On remarque une grande plasticité, en rapport avec le microrelief et la structure du substrat, permettant de nombreuses morphoses stationnelles, mais on ne peut trouver aucune subdivision de l'espèce cantonnée dans un biotope particulier.

## Biochimie

Les recherches exposées ci-dessous sont relatives à deux caractères biochimiques : le contingent de glucides solubles, la teneur en calcium ; elles ont porté sur des lots de *Calliergonella* provenant de biotopes divers.

1. — Les glucides solubles. Ils coexistent avec une petite quantité d'amidon, qui ne fait défaut ni dans les feuilles ni dans les tiges ; les lipides apparaissent aussi dans les coupes, en gouttelettes qui retiennent le rouge Soudan, mais ils semblent peu abondants, comme il est de règle pour les Mousses des endroits mouillés. Une analyse chimique et chromatographique permet de dresser ainsi la liste des sucres solubles :

glucose et fructose libres, 0,17 à 0,61 g pour 100 de Mousses séchées à 110° ($R_1$ : réducteur préformé) ;

saccharose, obtenu à l'état cristallisé ;

glucides de poids moléculaires supérieurs à celui du saccharose, formant des taches $X_1$, $X_2$ sur le chromatogramme (Planche VII, 1) ; ils libèrent par hydrolyse du fructose et du glucose, à l'exclusion du galactose (Planche VII, 2).

Source MNHN, Paris

Les proportions de saccharose et de sucres plus condensés sont difficiles à évaluer, parce que ces derniers sont sensibles à l'action de la saccharase qui en détache au moins le fructose. Une comparaison suggestive cependant peut être faite entre la quantité de réducteur $R_i$ libéré par l'hydrolyse faible (saccharase) et la quantité qu'on obtient ultérieurement par l'hydrolyse complète, au moyen d'un acide dilué à l'ébullition ($R_s$).

Le sucre total (T) présent dans les extraits soumis à une hydrolyse complète, exprimé en glucose et pour 100 g de Mousses séchées à 110°, a été trouvé compris entre 3,1 et 8,3 g (et même exceptionnellement jusqu'à 12,2 g).

J'ai comparé entre eux des lots de plantes provenant de stations diversement éclairées, mais situées toutefois à peu de distance les unes des autres, dans les mêmes conditions de climat général (massif forestier de Fontainebleau). Les récoltes ont été faites, le même jour ou à quelques jours d'intervalle, au bord des mares découvertes de la platière de Belle-Croix et, d'autre part, sous l'ombre assez épaisse des arbres entourant la Mare à Piat (1 10e au plus de l'éclairement direct), ou sous l'ombre plus légère des mares du Grand Veneur (1 3 au plus de l'éclairement direct). Les résultats de l'analyse sont donnés dans le tableau ci-dessous :

| | Belle-Croix | Grand Veneur | Mare à Piat |
|---|---|---|---|
| Date de récolte | 13.10.63 | 20.10.63 | 13.10.63 |
| pH de l'eau | 5,6 | 6,3 | 5,6 |
| $R_i$ | 0,64 | 0,50 | 0,22 |
| $R_s$ | 4,55 | 5,98 | 6,73 |
| $R_s$ | 3,06 | 1,08 | 1,06 |
| T | 8,25 | 7,56 | 8,11 |

Ces chiffres montrent que la Mousse étudiée est capable d'élaborer aux faibles éclairements autant de sucre qu'en pleine lumière. Ce fait est en bon accord avec ce que l'on sait sur la tolérance de beaucoup de Cryophytes pour la lumière très atténuée.

De plus les stations ombragées semblent caractérisées par une teneur élevée en saccharose, et faible en sucres plus condensés ; c'est l'inverse pour la station très éclairée de Belle-Croix. Ces remarques, bien entendu, appellent un supplément d'information, sur d'autres sols et sous d'autres climats, ainsi que des cultures. On doit noter cependant qu'en rapprochant les faits observés à Belle-Croix et à la Mare à Piat, on profite de conditions naturelles très favorables, sans doute peu différentes de celles qu'on pourrait réaliser en phytotron, la lumière étant choisie comme seule variable.

D'autres analyses, concernant des lots de *Calliergonella* prélevés sur sol argileux, sur sol alcalin mouillé, ou relativement sec, ne révèlent jamais que des différences quantitatives, insuffisantes pour éclairer la taxinomie de détail.

II. — La teneur en calcium. Cet élément a été dosé dans les cendres par complexométrie, procédé rapide et très précis. Des récoltes furent faites notamment en fin mars et début d'avril dans trois stations où la Mousse est mouillée pendant presque toute l'année : au fond d'une dépression, sur sol calcaire, à l'abri de petits Saules, près de Ris-Orangis, au bord des mares du Grand Veneur (forêt de Fontainebleau) ; dans les

Source MNHN, Paris

vettes de Belle-Croix. Les teneurs en calcium pour 100 de matière sèche sont respectivement les suivantes : 1,77 ; 1,67 ; 1,09 g. Ainsi la Mousse, absorbant le calcium de l'eau qui la mouille, en contient beaucoup à Bis-Orangis, où cette eau est calcaire au point d'être quelquefois incrustante, bien moins au Grand Veneur, où le calcium provient de quelques cailloux épars, de quelques ruissellements et aussi de l'eau de pluie qui tombe des arbres ; à Belle Croix le Ca n'est guère apporté que par les poussières.

Sur la rendzine dénudée de Presles,, à l'époque des pluies d'automne (début de novembre), *Calliergonella* ne contient pas plus de 1,73 de calcium ; c'est qu'en raison de la pente, l'eau de pluie ne séjourne guère ni sur le sol ni sur la Mousse.

Ces faits sont en bon accord avec les observations de D. T. Streeter qui a étudié, dans *Calliergonella*, les variations saisonnières de la teneur en potassium, sodium, calcium, dans trois biotopes différents. Cet auteur trouve pour la teneur moyenne en Ca au cours d'une année 0,58 sur sol à base de sable siliceux, 1,22 sur des pentes calcaires sèches, 1,29 sur un sol tourbeux alcalin. Dans ce dernier site, la teneur monte rapidement à 2,06 lorsqu'en fin septembre, la Mousse reste constamment baignée par une eau calcaire.

J'ai pu vérifier, dans l'aulnaie à Sphaignes de Poigny, en mai, que *Calliergonella* absorbe plus de calcaire (0,90) que le *Sphagnum palustre* végétant à ses côtés (0,60).

En somme, *Calliergonella* peut être considérée comme indifférente au calcium ; elle n'oppose pas de barrière à sa pénétration, dans de larges limites tout au moins. Pour une contribution à la connaissance détaillée de l'espèce, il conviendrait de cultiver, sur milieux artificiels, des échantillons prélevés en région franchement calcaire, afin de savoir s'ils peuvent prospérer aussi bien sur sol très pauvre en calcium.

## Conclusion

De ces notes sur *Calliergonella cuspidata*, on peut conclure que l'espèce, dans les régions où elle a été étudiée, est dépourvue de différenciation morphologique profonde et régulière.

Elle prospère dans des biotopes très divers par la nature du substrat, le pH, l'éclairement ; les seules conditions constamment réalisées sont une humidité marquée et un environnement biologique peu dense.

Les glucides solubles contenus dans cette Mousse sont essentiellement le glucose, le fructose, le saccharose, et plusieurs sucres plus condensés que le saccharose, à base de glucose et de fructose. Cette composition ne présente d'une station à l'autre que des variations quantitatives.

Il est bon de retenir qu'on obtient assez facilement la cristallisation du saccharose, ce qui permet d'en écarter sans peine une bonne partie, pour concentrer les sucres qui l'accompagnent et en pousser plus loin l'étude.

Rappelons enfin que le calcium est absorbé en fonction de sa concentration dans le milieu effectivement en contact avec la Mousse.

Une connaissance plus approfondie de cette espèce, abordée de points de vue fort divers, ne se conçoit guère sans expériences de culture sur milieux artificiels.

Source MNHN Paris

## Bibliographie

Doignon (P.), 1950. — Écologie et variations de l'*Hypnum cupressiforme* (*Rev. Bryol. et Lichén.*, **19**, fasc. 3-4, p. 208).

Eon (J.), 1965. — Recherche sur la morphologie, l'écologie, la biochimie de *Calliergonella cuspidata*. D.E.S. Paris. Diplome d'Études Supérieures.

Podpera (J.), 1954. — Conspectus Muscorum Europaeorum. Praha, p. 498.

Streeter (D.T.), 1965. — Seasonal variations in the nutritient content of carpets of *Acroeladium cuspidatum* (Hedw.) Lindb. (*Trans. Brit. Bryol Soc.*, **4**, part. 5, p. 818).

Source MNHN, Paris

# Le genre *Calymperopsis* (C. M.) Fleisch. (Calymperaceae)

par P. Tixier

*Résumé.* — L'auteur étudie la morphologie, la taxinomie et la distribution du genre *Calymperopsis* à travers le monde.

*Summary.* The author studies the gross-anatomy, taxonomy and distribution of the species of genus *Calymperopsis* over the world.

***

## I. — Historique

La séparation du genre *Calymperopsis*, à partir des genres *Syrrhopodon* et *Calymperes* s'est faite au cours du XIX^e^ siècle. Swartz a signalé, dès 1806, que la coiffe de *C. parasitica* était fendue sur le côté, un des caractères qui séparent le genre *Calymperopsis* du genre *Syrrhopodon*.

Il faut arriver à 1895 pour que E. Bescherelle distingue d'une façon précise, d'après les caractères foliaires, *Calymperes* et *Syrrhopodon* : « Mais quant à confondre les deux genres *Calymperes* et *Syrrhopodon*, même à l'état stérile, il y a le caractère permanent dans les feuilles, celles de *Calymperes* n'ont jamais de nervures marginales, cette nervure quand elle existe est toujours séparée de la marge dans les deux tiers au moins de sa longueur par 1, 2, 3 séries de cellules chlorophylliennes carrées et la feuille n'est jamais bordée d'un limbe hyalin ou de lamelles marginales comme cela a lieu dans le genre *Syrrhopodon*. »

Dans son exemplaire de cette publication, conservé au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, E. Bescherelle insiste et sépare nettement, en note manuscrite, dans ses dessins, du genre *Calymperes*, les espèces suivantes : *S. parasiticum*, *S. semiliberum*, *S. africanum*.

Le sous-genre *Calymperopsis* a été créé par P. Dusen, en 1893, en se référant à Carl Muller et à la description de *C. Dusenii* C.M.

Il semble que ce soit P. Dusen qui ait fixé les limites du genre. Au point de vue de la fructification, ce genre se distingue par sa coiffe fendue et la présence d'un péristome ; au point de vue végétatif, cet auteur signale la morphologie des feuilles, le polymorphisme foliaire, le problème du margo et la présence de bouquets de propagules sur la nervure centrale.

Il faut attendre 1913 pour que M. Fleischer définisse ce genre : « *Genus sat insigne Syrrhopodontis* (*Ciliati*) *affine, sed foliorum structura et sporogonio* (*calyptra profunde lobata, peristomio diverso*) *sat dignoscendum.* »

Il ajoute que ce genre se distingue des autres genres par le fait qu'il possède l'habitus d'un *Calymperes* et se rapproche de *Syrrhopodon* par

Source MNHN, Paris

la morphologie de ses feuilles, qui, d'autre part et sur le plan morphologique, se différencient en feuilles normales et en feuilles propagulifères généralement disposées en « rosette » et présentent des propagules filamenteux. Après avoir décrit les caractères de fructification, M. Fleischer termine en signalant que l'arrangement de ses feuilles lui donne l'aspect de gazon que l'on observe chez le genre *Thyridium*.

Il classe dans ce genre : *C. disciformis* Dus., *C. subdisciformis* Dus., *C. spurio disciformis* Dus., *C. tjibodensis* Fleisch., *C. Wiemansii* Fleisch., *C. Wainioi* Broth., *C. semiliber* Mitt., *C. Wattsii* Broth.

Brotherus, en 1925, ne change pas grand chose à la compréhension du genre et des espèces, il ajoute seulement :

| | |
|---|---|
| *C. martinicensis* Broth. | 1924 |
| *C. africana* Mitt. | 1886 |
| *C. madagascariensis* Thér. | 1924 |
| *C. Viguieri* Thér. | 1924 |

F. Brotherus oublie dans sa liste *C. guineense* Par. et Broth. (1908) ; dans les notes contenues dans son herbier, I. Theriot signale (1929) : « Brotherus reconnaît que c'est par inadvertance que *C. guineense* n'est pas mentionné in Engl. et Prantl, édition II. »

R. Potier de la Varde a ajouté à la liste les espèces suivantes :

| | |
|---|---|
| *C. subdisciformis* var. *subintegra* | 1927 |
| *C. Le Testui* | 1935 |

espèces provenant des récoltes de l'administrateur des colonies Le Testu au Gabon. Dans *Index Muscorum* (1959) Van der Wijk, Margadant et Florschütz avalisent l'erreur de Brotherus en ce qui concerne *C. guineense* et, bizarrement et contrairement à la plupart des auteurs européens, rangent *C. parasitica* dans le genre *Syrrhopodon*.

L'examen de la littérature bryologique du Sud Est asiatique nous a fait relever dans E. W. Bartram (1939) la description de *Syrrhopodon Bartletti* Bart., espèce originaire de Luzon, proche de *S. tjibodensis* et qui doit donc être reclassée dans le genre *Calymperopsis*.

Le genre *Calymperopsis* comprend en définitive 15 espèces :

7 africano-malgaches
3 américaines
1 asiatiques
1 australasienne.

## II. — La place taxinomique du genre « Calymperopsis »

Nous allons essayer de préciser quelles sont les limites taxinomiques entre le genre *Calymperopsis* et les genres voisins.

Nous nous en tiendrons aux travaux les plus récents, et, en fait à celui de Van der Wijk (1958).

Dans sa clé, cet auteur sépare les genres de la façon suivante :

Tiges primaires dressées, usuellement simples, margo étroit ou absent. Seta terminale sur la tige primaire, rarement pseudo-latérale.

Feuilles anormales, gemmifères absentes. Péristome simple,

Source MNHN, Paris

margo de la feuille étroit ; capsule dressée, cylindrique.
Sur écorce, rarement sur les rochers . . . . *Syrrhopodon* Schwgr.
Feuilles anormales avec une nervure excurrente en un sommet épaissi portant des bouquets de propagules liliformes
++ Bouquets de propagules insérés à mi-chemin entre la base et l'apex de la nervure ; margo étroit, péristome simple ; calyptra cuculliée profondément lobée . . . . . *Calymperopsis* (G.M.) Fleisch.
++ Bouquets de propagules terminaux sur la nervure prolongée ; pas de margo, pas de péristome ; calyptra campanulée, pliée et tordue, atteignant le bas de la capsule, sur écorce en forêt (?) . . . . . *Calymperes* Swartz.

Cependant il est difficile de bien séparer ces trois genres. Le genre *Calymperopsis* est un *Calymperes* bordé d'un margo étroit, à propagules et à capsule de *Syrrhopodon*. Seul le caractère de la fructification était, en définitive, valable. On a donc :

| | |
|---|---|
| *Syrrhopodon* + *Calymperopsis* | Peristome |
| *Calymperes* | Pas de péristome |

Cependant il faut remarquer que la plupart des échantillons de *Calymperopsis* sont stériles.

Les caractères se rapportant aux propagules demeurent aussi incertains. D'après la distinction de Van der Wijk, les *Syrrhopodon* n'ont pas de propagules, contrairement aux *Calymperopsis*.

Enfin l'emplacement des propagules sur le milieu de la nervure n'est pas spécial au genre *Calymperopsis*. M. Fleischer a décrit *Calymperes gemmaphyllum* avec une semblable insertion de propagules.

Le margo, qui est un bon caractère générique, n'a pas beaucoup d'intérêt au niveau de la différenciation des espèces.

*Calymperes Griffithii*, espèce du Népal, et dont le nom donné par Carl Müller est resté manuscrit est cité par E. Bescherelle (1895). Les dessins originaux de cet auteur montrent l'existence d'une ténole distincte. Cependant dans une note manuscrite, Bescherelle rapporte cette espèce au genre *Syrrhopodon* : « voir dessin de Wilson, il y aurait un péristome ». Dans « *Die Musci der Flora von Buitenzorg* », à propos de *S. tjibodensis* (1902), Fleischer suit Bescherelle et classe l'espèce du Népal dans le genre *Syrrhopodon*. Brotherus ne signale pas cette espèce. *Index Muscorum* (1959) reprend purement et simplement le texte imprimé d. Bescherelle. Nous avons examiné l'échantillon de cette espèce conservé à l'herbier général du Muséum National de Paris et qui doit être une partie du type. Cette plante n'est pas un *Calymperopsis* par ses caractères foliaires. Nous distinguons deux sous-genres d'après les caractères que nous préciserons plus loin.

Les espèces que nous placerons dans le nouveau sous-genre *Calymperopsis* ne présentent pas de difficultés qu'elles soient africaines ou américaines ou enfin asiatiques. En Extrême-Orient nous avons un autre groupe de plantes, marginées jusqu'à l'apex de la feuille. Ces feuilles sont généralement plus petites et les feuilles plus élancées que dans le premier sous-genre. D'autre part elles possèdent des propagules courts et épais, de forme voisine de ceux des *Calymperes*. Ces espèces forment le second sous-genre *Brachybolbos*.

Source MNHN, Paris

## III. — Morphologie du genre (fig. nº 1)

Nous passerons en revue les caractères suivants.

*a*) Le tissu foliaire.
*b*) L'habitus de la plante.
*c*) L'habitus de la feuille.
*d*) Le margo.
*e*) Les gaines et les cancellines.
*f*) Les sections de la feuille.
*g*) Les propagules.
*h*) La fructification.

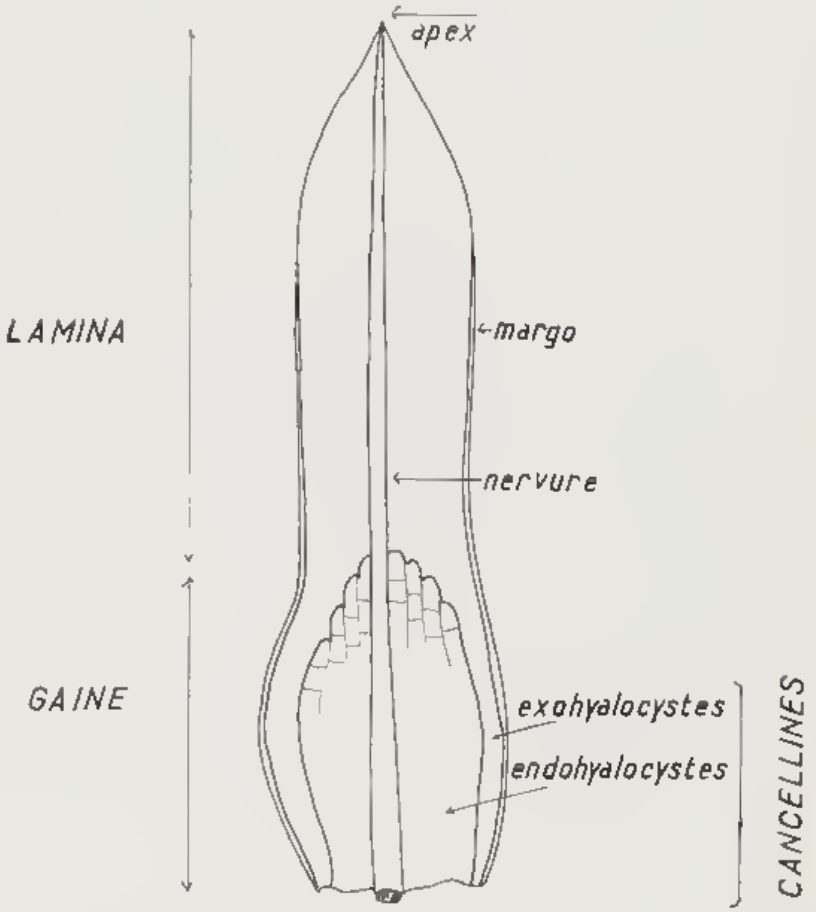



Fig. 1. — Anatomie de la feuille.

L'ordre que nous avons adopté ne prétend pas être logique. L'ornementation du tissu foliaire représente la clé de départ de nos groupes d'espèces. Nous l'avons mise en tête, bien que ce caractère, immédiatement apparent à l'observation microscopique ne le soit pas, évidemment, à l'œil nu.

*a*) Le tissu foliaire (fig. nº 2).

La feuille de *Calymperopsis* comprend une seule assise de cellules. Nous distinguerons en ce qui concerne l'ornementation de ces cellules trois types.

Source MNHN, Paris

*Type A.* — Ici la face supérieure des cellules est simplement bombée la face inférieure ou dorsale porte une papille unique. En fait la papille existe pas au niveau de chaque cellule, on la rencontre le plus souvent s le marge de la feuille.

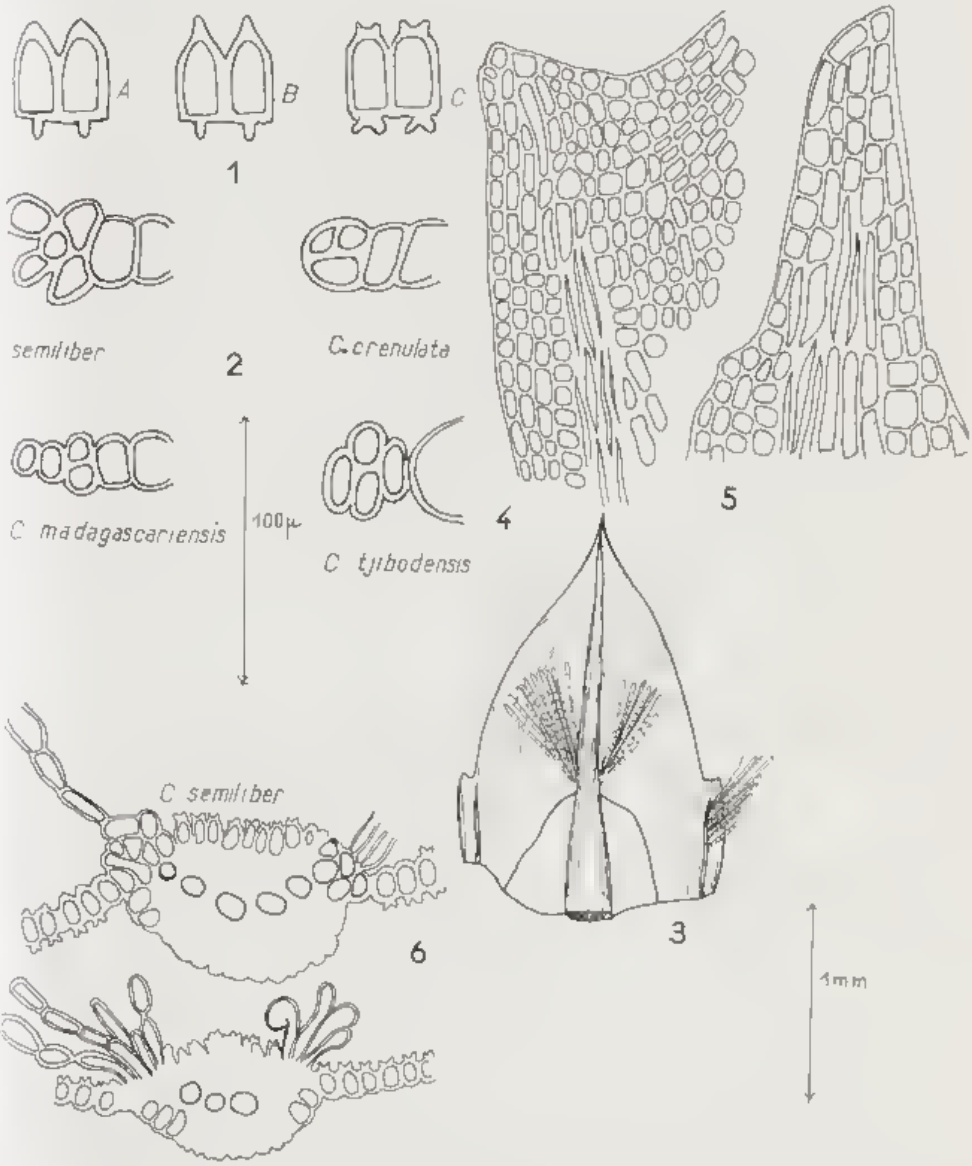



Fig. 2. — 1. Différents types d'ornementation des cellules. — 2. Marge en section transversale. — 3. Feuille de *C. martinicensis* à 3 nervures. — 4. Fin de la nervure supplémentaire. — 5. Apex de la feuille. — 6. Section de la partie « placentaire » de la nervure de *C. semiliber*.

*Type B.* — Sur le type A, le sommet des cellules sur la face ventrale est bombé ; dans le type B, le bombement se transforme en une papille. On trouve donc une papille sur chaque face externe de la cellule.

*Type C.* — On assiste à un dédoublement de la papille sur la face dorsale ; à la face ventrale, le sommet bombé de la cellule porte plusieurs papilles non réunies entre elles.

Source MNHN, Paris

Par abréviation, nous dirons que les types A et B sont monopapilleux, le type C pluripapilleux.

Les cellules possèdent une forme rhomboédrique ; elles passent, sous le sommet de la gaine, au tissu cellulaire de celle-ci. Le tissu laminaire normal descend plus ou moins bas ; nous utiliserons ce caractère dans la description de nos espèces. Enfin la taille des cellules demeure variable : 7-10 microns, 10-12 microns, 12-15 microns, cependant c'est plutôt une question d'appréciation qu'une question de mesure. Ce caractère n'est pas absolument évident et ne peut s'utiliser commodément.

*b*) L'habitus de la plante.

Les *Calymperopsis* sont rarement, d'après nos observations sur le terrain, des plantes grégaires. Dans la forêt de montagne du Khao-Khieo au Siam, dans les plantations de thé de Bao-Loc au Vietnam et de Fung dans le Nord de la Thaïlande, nous avons trouvé d'une façon fréquente les *Calymperopsis*, mais au maximum par touffes d'une dizaine de plantes. Les *Calymperopsis* fréquentent essentiellement les branchettes à proximité du sol. On trouve ces espèces dans les régions de moyenne altitude ; le sous-genre *Brachybolbos* préfère la forêt de montagne, la pinède en particulier. La croissance des *Calymperopsis* se produit de la façon suivante, distinctes chez les plantes fertiles et les plantes stériles. Les plantes stériles, qui sont les plus communes, possèdent une élongation continue ; après la période de sécheresse la croissance reprend. Sur les plantes fertiles, quand l'apex a fourni la fructification, la plante repart par une innovation située sous le sommet.

Au début de notre étude nous avons tenu compte des considérations de Dusen sur la morphologie foliaire. Dusen a distingué, dès 1895, des feuilles de plante stérile et des feuilles de plante fertile d'une part et d'autre part, des feuilles caulinaires et des feuilles rosulaires à propagules. Dusen a aussi écrit, à propos de *C. martinicensis*, que les plantes fertiles posséderaient des feuilles marginées deux fois plus grandes que celles des plantes stériles qui n'ont pas de marge. Nous avons essayé d'utiliser les indications de Dusen, mais nous avons eu beaucoup de peine à identifier les espèces de Dusen d'après ses propres échantillons. Dans un premier temps, nous avons multiplié les taxa.

Cependant nos récoltes au Siam sur la crête du Khao Khiéo, nous ont permis de collecter toute une série de formes qui, récoltées chacune dans des stations éloignées les unes des autres, auraient pu fournir des taxa différents.

Nous avons ramené toutes ces formes à *C. semilibei*. Il existe deux types de feuilles et trois types de plantes. Nous avons des feuilles normales le long de la tige et, au sommet, des feuilles périchaetiales. Nous trouvons trois sortes de plantes : des plantes femelles courtes (1 cm de haut), des plantes mâles hautes de deux centimètres et plus (Nous avons été le premier à identifier des anthéridies chez une espèce du genre *Calymperopsis*) et une forme stérile proche de la forme mâle.

Les feuilles périchaetiales ou rosulaires sont extrêmement variables et présentent presque autant de formes de passage que les feuilles proboscidiennes du genre *Calymperes*.

Les feuilles, allongées et aiguës sur les plantes femelles, peuvent être oblongues et à très petites cancellines sur les plantes stériles, etc...

Source : MNHN, Paris

c) Habitus des feuilles.

La couleur des feuilles est très variable : à l'état sec on peut distinguer trois sortes de coloration.

La première existant chez la plupart des espèces africaines, rappelle la teinte de la paille, grisâtre dans ses parties âgées et jaune clair pour les parties supérieures jeunes.

La seconde se trouve chez *C. Wiemansii*, *C. parasitica*, les feuilles sont verdâtres en séchant.

Enfin, la troisième brun roussâtre chez les tiges âgées a été observée chez les espèces du sous-genre *Brachybolbos*.

Les feuilles à l'état sec se présentent de différentes façons. En principe, les laines restent appliquées le long de la tige, la lame se repliant sur elle-même à l'état sec.

On peut signaler quelques particularités.

Le sommet des tiges des espèces possédant une rosette forme une petite spire à l'état sec.

Les espèces à feuilles vert-sale sont peu repliées sur elles-mêmes à l'état sec.

Les espèces du sous-genre *Brachybolbos* ont souvent leurs feuilles crispées, ce qui les rapproche de la section *Crispati* des *Calymperes*.

En fait ce reploiement de la feuille sur elle-même provient de deux facteurs : largeur de la feuille et présence du margo. La présence du margo limite le reploiement ; chez les échantillons où le margo n'existe que sur une faible longueur et un seul côté, le pli se produit le plus souvent au niveau de ce court margo.

Enfin *C. disciformis* possède un bord de feuille ondulé, c'est la seule espèce du genre présentant ce caractère.

d) Le problème du margo.

Les botanistes européens ont considéré le margo comme un caractère très important sur le plan spécifique alors que les bryologues nord américains qui ont étudié *C. parasitica* attachent une faible importance à ce caractère, à juste raison, très probablement.

En coupe le margo se présente comme un petit massif cellulaire, à cellules de taille inférieure à celle des cellules laminaires. Ce massif va de la superposition de deux cellules à l'existence d'un organe à section circulaire avec cellules internes et cellules externes.

Enfin on peut observer parfois, sur *C. Viguieri*, par exemple, une légère denticulation du margo.

e) La gaine et les cancellines.

Nous donnons d'abord quelques définitions.

La gaine est appliquée à la tige et constituée de grandes cellules appelées cancellines par E. Bescherelle qui a distingué plusieurs types morphologiques :

file de cellules débutant en escalier de la nervure au margo que l'on trouve dans tout le sous-genre *Calymperopsis*.

file de cellules débutant toutes à la même hauteur dans la gaine. On rencontre cette disposition dans le sous-genre *Bruchybolbos*.

Nous devons préciser la définition de la cancelline par des termes supplémentaires empruntés à M. Fleischer. Nous nommerons *endohya-*

Source MNHN Paris

*lorystes*, les grandes cellules hyalines des cancellines, souvent paraphipediques et *exohyalocystes*, les cellules de la bordure de la gaine, à parois relativement épaisses et allongées. Enfin, à propos de *C. disciformis*, en particulier, nous signalerons les *mesohyalocystes*, qui correspondent à un passage progressif des endohyalocystes aux exohyalocystes.

Il existe, généralement, une relation, chez une même espèce, entre le nombre de series d'endohyalocystes et de series d'exohyalocystes. Leur nombre atteint son maximum chez *C. disciformis* où l'on compte respectivement 30 et 12 séries.

*f*) Section de la nervure.

On a peu étudié, de façon systématique, la morphologie de la nervure chez les Mousses. On appelle *stéréides*, en coupe, la trace des grandes cellules traversant longitudinalement l'organe et que l'on peut comparer à une organisation protovasculaire.

Nous avons trouvé des stéréides chez tous les *Calympéropsis*. On peut distinguer au point de vue anatomique :

L'épiderme supérieur ou ventral.
L'épiderme inférieur ou dorsal.
Le passage vers les cancellines.
Le parenchyme sclérifié autour des stéréides.

Le passage vers les cancellines est constitué par une serie de cellules parenchymateuses, en nombre variable. La plupart du temps, le méristème donnant les propagules se trouve à la jonction de cette serie de cellules avec l'épiderme ventral. Ce dernier tend, d'ailleurs, à proliférer et les cellules s'individualisent et se séparent les unes des autres.

Au niveau des cancellines, l'épiderme supérieur demeure assez variable, il peut avoir plusieurs dispositions :

1. Très important, il ressemble, en coupe, à un prolongement des cancellines au-dessus de la nervure. Cette configuration est caractéristique de *C. disciformis*.

2. — L'épiderme demeure présent, plus ou moins important, la paroi des cellules étant plus ou moins sclérifiée.

3. Dans la section *Brachybolbas* l'épiderme supérieur n'est pas toujours individualisé.

Des cellules sclérifiées constituent l'épiderme inférieur. Ces cellules, en coupe transversale, peuvent ne pas dépasser la surface de l'organe ou avoir leur sommet individualisé, l'ensemble de ces cellules donne alors à la bordure de la nervure un aspect festonné. L'épiderme inférieur peut être plus ou moins convexe. Le tissu sclérifié existant entre les stéréides et les deux épidermes possède une épaisseur variable selon les espèces. On peut, parfois, rencontrer une seule épaisseur de cellules entre l'épiderme inférieur et les stéréides, mais généralement il existe trois assises et plus.

*g*) Les propagules.

Nous examinerons, à propos des propagules, les caractères suivants : zone d'implantation sur la nervure, morphologie, couleur, taille, nombre d'articles cellulaires, ces derniers caractères étant d'ailleurs en rapport les uns avec les autres.

Source MNHN, Paris

*La zone d'implantation.*

Elle est plus ou moins étendue. Les espèces asiatiques du sous-genre *Calymperopsis*, ainsi que certains taxa américains possèdent des propagules sur presque toute la longueur de la nervure dans la zone comprise entre l'apex et le début des cancellines, dans ces cas d'ailleurs la densité de propagules n'est pas très élevée. On peut supposer que la maturation des organes est progressive. Plus fréquemment, chez le sous-genre *Calymperopsis*, on trouve les propagules en pinceau situé à un emplacement fixe de longueur limitée sur la nervure (maturation simultanée).

*La coloration.*

Les propagules mûrs sont généralement bruns et on ne voit pas grand chose de leur organisation cytologique à travers les membranes. Les propagules immatures possèdent une texture hyaline et le cytoplasme des cellules sur les échantillons secs est coagulé en un cordonnet reliant les deux parois axiales.

*Morphologie et taille des propagules.*

Il existe des liaisons entre les différents facteurs morphologiques : la longueur dépend du nombre de cellules. L'épaisseur des parois est en relation inverse de la longueur et en relation directe avec la largeur.

Nous distinguerons plusieurs formes de propagules.

Propagules longs et moniliformes.
Propagules moyens fusariformes.
Propagules courts helminthosporiformes.

Nous avons trouvé avantageux de comparer les propagules de ces Mousses à des formes de spores de champignons. Celles-ci, du fait qu'elles sont la seule forme vraiment stable chez les Adélomyrètes, sont généralement bien connues et inventoriées.

La germination a lieu aux deux extrémités des propagules. Il ne semble pas que les cellules du centre donnent des filaments protonémiques. Cependant, chez *C. parasitica*, certaines cellules du propagule s'arrondissent, s'épaississent et peuvent donner un filament protonémique.

*b*) La fructification.

On ne connaît que peu d'échantillons fructifiés dans ce genre ce qui rend assez difficile, à notre avis, l'utilisation taxinomique des caractères des fructifications à l'intérieur du genre.

Comme espèces connues fructifiées relevons : en Afrique *C. martinicensis* (B.) Broth., *C. disciformis* (C.M.) P. Tx., *C. subdisciformis* (Dus.) Fleisch.

En Asie, *C. semiliber* (Mitt.) Fleisch. et *C. langbianense* P. Tx., en Amérique *C. parasitica* (Sw.) Fleisch. soit six espèces sur les douze que nous distinguerons.

Nous avons trouvé l'inflorescence mâle sur des échantillons que nous avons récoltés au Khao Khièo, au Siam, et pour l'espèce *Calymperopsis semiliber*.

Les capsules se trouvent au sommet de l'axe foliacé, généralement par deux, une des fructifications étant parfois avortée. On peut cependant trouver jusqu'à trois capsules. La seta est généralement courte, rouge et lisse. Une coiffe cuculliforme recouvre la capsule jusqu'à sa base. Elle est



Source MNHN, Paris

fendue longitudinalement, ce caractère sépare *Calymperopsis* des genres voisins.

La coiffe possède un tissu plus ou moins papilleux, ce caractère étant en rapport avec l'ornementation du tissu foliaire, les papilles du tissu de la coiffe apparaissent mieux chez *C. semiliber* que chez *C. martinicensis*. La capsule, dressée, ovoïde, allongée, a de 2 à 4 mm de long et est surmontée d'un opercule muni d'un bec plus ou moins long. Le péristome est uniquement composé d'un exostome assez variable.

## IV. — Classification

*Bases de la classification.*

Notre étude a porté à la fois sur du matériel d'herbier pour les espèces africaines et sur nos récoltes effectuées dans l'Asie du Sud Est.

Nous avons, plusieurs fois, évoqué la grande variabilité des caractères foliaires, taille et forme des feuilles, absence ou présence du margo, taille des propagules.

Nous avons basé notre clé sur la conformation du tissu foliaire. Nous avons aussi utilisé la distribution géographique des espèces. Mais il est possible, en définitive, que *C. disciformis* de l'Afrique et de l'Amérique méridionale et *C. semiliber* de l'Asie du Sud Est ne représentent pas des espèces vicariantes.

### *CALYMPEROPSIS.*

Cellules foliaires monopapilleuses.

1° Feuilles caulinaires sans margo . . . . . 1. *C. martinicensis*

2° Feuilles caulinaires marginées.

\+ Feuilles crénelées . . . . . 2. *C. crenulata*

\++ Feuilles non crénelées

a) Nervure étroite

2 Stérides . . . . . 3. *C. Wallisii*

4 Stérides . . . . . 4. *C. parasitica*

b) Nervure large

\+ Cancelline longue. . . . 5. *C. madagascariensis*

\++ Cancelline courte. . . . . 6. *C. Wiemansii*

Cellules foliaires avec papilles sur les deux faces.

Feuilles non crénelées . . . . . 7. *C. subdisciformis*

Feuilles crénelées. . . . . 8. *C. Viguieri*

Cellules foliaires pluripapilleuses.

Feuilles rosulaires triangulaires . . . . . 9. *C. disciformis*

Feuilles perichaetiales allongées. . . . . 10. *C. semiliber*

### *BRACHYBOLBOS.*

Cancellines arrondies

Feuilles élargies au niveau de la gaine . . 11. *C. langbianensis*

Feuilles non élargies au niveau de la gaine . 12. *C. tjibodensis*

Cancellines allongées. . . . . 13. *C. katemensis*

Source MNHN, Paris

CALYMPEROPSIS MARTINICENSIS (Broth.) Broth., in Pflanzenfamil., ed. II, 11, p. 235, 1925.

Syn. : *Calymperopsis disciformis* (Dus.) Fleisch., Bibliot. Bot., 80, p. 5, 1913.

*Calymperopsis Le Testui* P. de V., Rev. Bryol. Lichénol., VIII, p. 35, 1935.

*Syrrhopodon Duseni* C.M., in herb.

*Syrrhopodon (Calymperopsis) disciformis* Dus., K. Sv. Vet. Akad. Hand., n° 2, p. 122, 1905.

*Syrrhopodon martinicensis* Broth., in Urban, Symb. Antil., vol. III, f. III, p. 422, 1903.

*Syrrhopodon parasiticus* (Brid.) Besch. var. *parasiticus* Florsch. Mosses Surinam, 1, p. 151, 1964.

Carl Müller a décrit, en 1848, *Calymperes disciforme* ; bien plus tard il nomme *Syrrhopodon Duseni* un échantillon africain de Dusen. Cette hétérologie demeure logique si on se souvient que la délimitation entre *Calymperes* et *Syrrhopodon* due à E. Bescherelle date de 1895. P. Dusen, et à sa suite M. Fleischer, ont embrouillé la question en employant à nouveau le qualificatif « *disciformis* » pour un taxon africain. L'espèce *Calymperes disciforme* a donné lieu à bien des discussions. D'après Reeve (1961) le type de C. Müller a été détruit à Berlin durant la seconde guerre mondiale. P. A. Florschütz (1961) signale, pourtant, avoir examiné le type (Kegel, n° 505).

En 1957, H. A. Crum et W. C. Steere ramènent *C. disciforme* à *Syrrhopodon parasiticus*.

Nous ne discernons pas exactement les raisons qui conduisent les auteurs nord américains à ne pas prendre en considération le genre *Calymperopsis*. Du fait de l'identité des taxons africains et américains nous adopterons les dénominations suivantes. La première espèce se nommera *Calymperopsis martinicensis* (B.) Broth. Identifiant *Calymperopsis spuriodisciformis* (Dus.) Fleisch. à *Calymperes disciforme* C.M. nous appelerons cette seconde espèce *Calymperopsis disciformis* (C.M.) P. Tx, *nov. comb.*

Plante dressée de 1 à 2 cm de haut, parfois ramifiée, de couleur jaunâtre dans le haut de la plante, grisâtre dans le bas. A l'état sec les feuilles sont infléchies en gouttière vers la tige.

Les feuilles caulinaires possèdent un apex entier, non crénelé et aigu, leur longueur atteint 3,2 à 4,8 mm et leur largeur de 0,85 à 1,2 mm ; la zone des cancellines s'étend sur 0,8 à 1,6 mm, la nervure mesurant 60 à 120 µ. Cette région peut s'analyser comme suit : on compte 10 à 11 rangs d'endohyalocystes et 7 à 11 rangs d'exohyalocystes. Le passage des cellules laminaires aux exohyalocystes a lieu entre le 1/4 supérieur et la moitié supérieure de la cancelline. Nous n'avons pas observé de dédoublement des rangs dans la partie supérieure des endohyalocystes.

Le tissu laminal se compose de cellules isodiamétriques de 12 à 15 µ de diamètre, possédant généralement une papille à la face dorsale, la face ventrale étant seulement bombée. Caractère spécifique : il n'existe pas de margo sur les feuilles caulinaires.

En ce qui concerne la structure de la nervure, les faces ventrales et dorsales sont parallèles, l'épiderme dorsal peu différencié, l'épiderme ventral composé de petites cellules juxtaposées. On observe peu de grandes

Source MNHN Paris

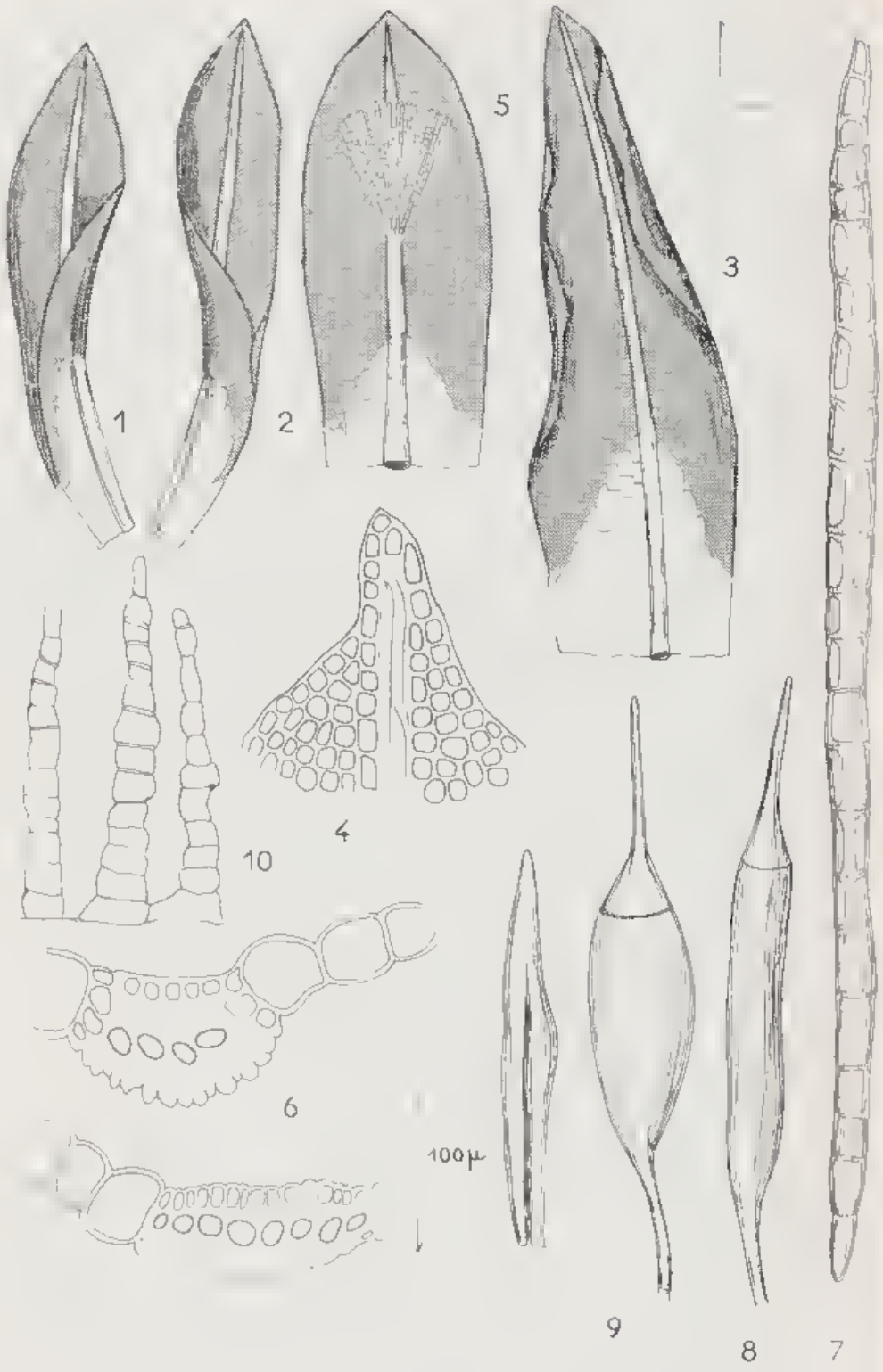



FIG. 3. — *Calymperopsis martinicensis* (Broth.) Broth. — 1-3. Feuilles caulinaires. 4. Apex de feuille caulinaire. 5. Feuille rosulaire. — 6. Sections de la nervure. 7. Propagule. — 8. Capsule. — 9. Capsule et coiffe (*sub nomine* C. Le Testui). — 10. Peristome (*sub nomine* C. Le Testui).

Source MNHN, Paris

cellules entre nervure et cancellines. On compte 6-8 stéréides. D'après Dusen, les feuilles caulinaires des plantes fertiles peuvent atteindre 8 mm et posséder un margo.

Les feuilles triangulaires, à nervure epaissie forment la rosette. On voit aussi une réduction de la cancelline. Ces feuilles ont 3,2 à 3,6 mm de long, 1,7 à 2 mm de large, une zone à cellules cancellines de 0,8 à 1 mm et une nervure épaisse de 230 à 330 microns. L'acumen de la feuille rosulaire est plus aigu que celui des feuilles caulinaires et il ne possède pas de margo.

Les feuilles portent des propagules sur la face ventrale, ceux-ci s'insèrent sur la nervure et forment un pinceau étalé débordant de la feuille. Il possèdent une allure moniliforme-lilifurme, une longueur de 900 à 1 000 µ, une largeur de 17-30 microns, avec 21-22 cellules.

D'après Dusen, on trouve une ou deux fructifications au sommet de la plante. La seta mesure 6-7 mm de haut et 0,115 mm d'épaisseur. La capsule, rouge, dressée, oblongue, cylindrique a 3 mm de long sur 0,6 mm de large et est un peu rétrécie à l'ouverture. Le péristome se compose de 16 dents jaune pâle hautes de 0,235 mm, larges de 0,035 mm. La coiffe, petite, papilleuse, longue de 1,5 mm, prolondément lobée à la base, recouvre un opercule long et étroitement rostré. Cette plante peut exister aussi sous forme de jeunesse en petites rosettes. Nous avons ramené C. *Le Testui* à *C. martinicensis*, étant donné que la seule différence était, entre ces deux espèces, l'absence ou la présence du margo sur les feuilles rosulaires (fig. n° 3).

*Répartition.*

Afrique occidentale : Cameroun, Ekumba-N'dene sur rameaux des arbres, leg. Dusen, n° 113, I.X.1891, det. P. Dusen, isotype (PC et S-PA) ; même station, leg. P. Dusen, n° 500, 16.III.1892, sub *C. subdisciformis*, det. P. Dusen (PC et S-PA).

Congo (ex belge) : Sl., s.c., n° 33 ex Bryotheca Naveau.

Gabon : Rochers de Coum près de Nzamalien, leg. G. Le Testu, s.n., det. Potier de la Varde, n° 5157 ; idem, det. Potier de la Varde, n° 5163 (PC). Mhingou, leg. G. Le Testu, s.n., s.d., det. Potier de la Varde, sub *C. Le Testui* (type).

République Centre Africaine : Boukoko, sur tronc, leg. Tisserand, n° 262 pp., sub *C. Le Testui*, det. Potier de la Varde n° 12 296 (PC).

Amérique tropicale : Antilles, Martinique : Morne rouge sur les arbres, leg. P. Dusen, s.n., s.d., sub *Syrrhopodon martinicensis* (det. F. Brotherus, n° 53) ; idem, s.c., s.d., VIII.1901 sub *Syrrhopodon martinicensis* (det. Brotherus, n° 372).

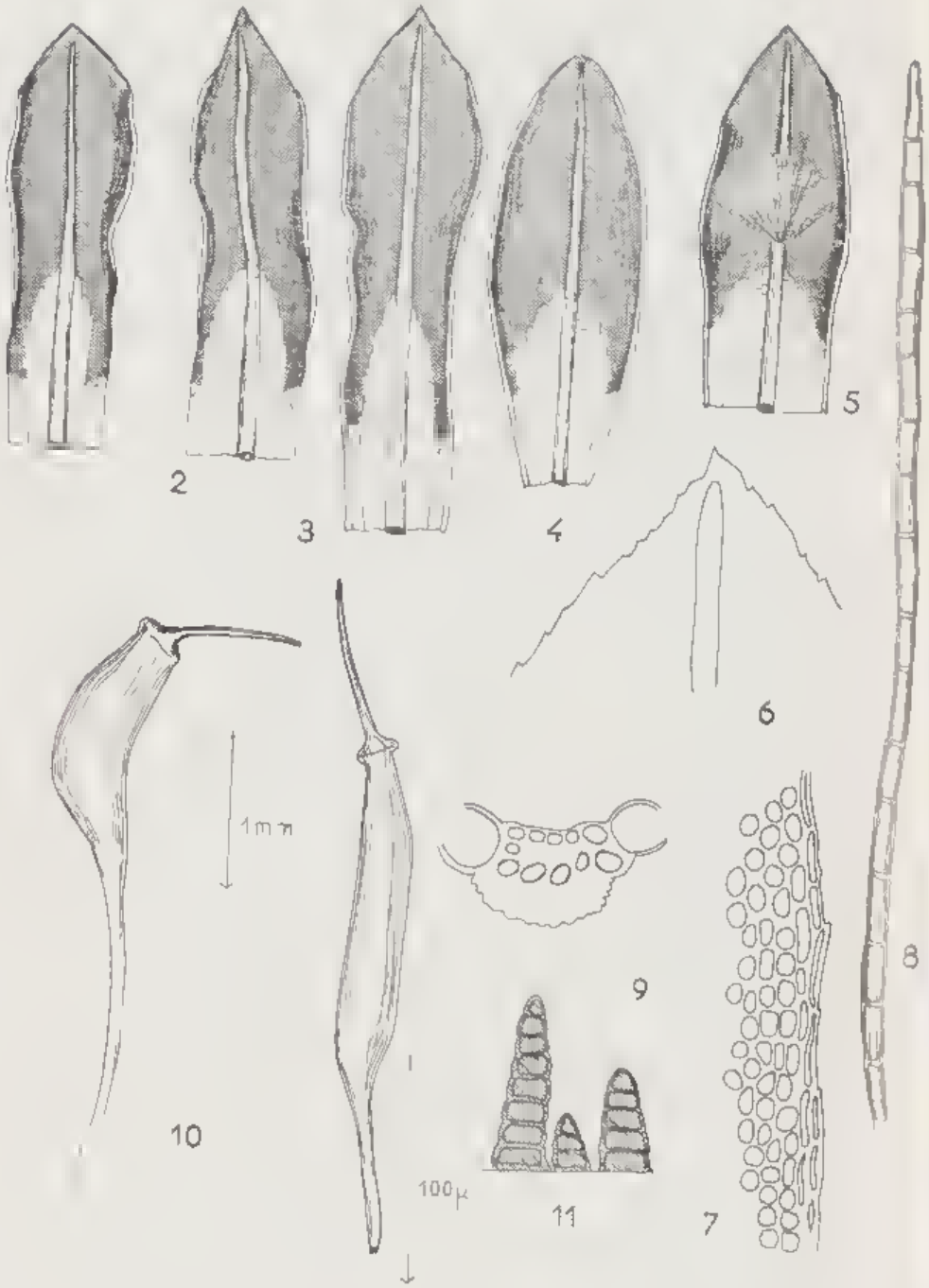
Surinam : Toso Ceck, leg. P. A. Florschutz, n° 873, s.d., sub *Syrrhopodon parasiticus* (Brid.) Besch. var. *disciformis* (C.M.) Florsch.

*Calymperopsis crenulata* nov. sp.

*Plantae minores, solitariae vel gregariae, lutescentes pallidae. Folia caulis crenulata in apice, margo usque ad 1/5 partem superiorem folii. Folia rosulae brevia. Propagulis linearibus, 600 µ longis. Seta 1-5 mm longa, capsula cylindracea.*

Plante courte n'atteignant pas 1 cm, de couleur jaunâtre dans la partie

Source MNHN Paris




# CALYMPEROPSIS CRENULATA

Fig. 4. — *Calymperopsis crenulata* P. Tx. — 1 à 4. Feuilles caulinaires. — 5. Feuilles rosulaires. — 6. Apex de la feuille rosulaire. — 7. Marge de la feuille rosulaire. — 8. Propagule. — 9. Section de la nervure. — 10. Capsule. — 11. Péristome.

Source MNHN, Paris

supérieure de la plante, grisâtre dans le bas. A l'état sec les feuilles sont abattues en gouttière sur la tige.

Les feuilles caulinaires sont crénelées au sommet, la nervure ne dépasse pas le sommet de la feuille. Elles ont 3 à 3,6 mm de long et une largeur de 0,7 à 1,2 mm, la zone des cancellines s'étend sur 1,2 à 1,8 mm ; la nervure mesure 60 à 90 μ dans sa largeur. La région des cancellines comprend 7 rangs d'exohyalocystes et 9 rangs d'endohyalocystes. Le passage entre cellules laminales et exohyalocystes se produit vers la moitié de la cancelline, il n'y a pas de dédoublement des rangs dans la partie supérieure des endohyalocystes, le margo monte jusqu'au 1/5 supérieur de la feuille.

Le tissu laminal se compose de cellules isodiamétriques d'environ 15 μ munies d'une papille à la face dorsale. Nervure mince à face ventrale bombée, 5 stéréides, épiderme ventral moyennement développé.

Feuilles rosulaires plus courtes que les feuilles caulinaires, à apex plus ou moins ovale, de 2 à 2,8 mm de long sur 0,8 à 0.9 de large, la zone des cancellines y atteint 0,6 à 1 mm et la longueur de la nervure 120 à 150 μ. Le margo des feuilles rosulaires se termine vers le haut par une série de cellules allongées au niveau du 1/3 supérieur de la feuille.

Les propagules s'insèrent en pinceau au tiers médian de la feuille ; ils ont une couleur brune, une allure moniliforme-filiforme, 600 microns de long, 18 microns de large et comprennent 18 cellules.

Fructification formée au sommet de l'axe ; seta de 4 mm ; capsule cylindrique de 2 mm de long, large de 0,3 mm environ ; opercule longuement acuminé d'environ 1 mm de long. Péristome de couleur rouge atteignant 100 microns de haut (fig. n° 4).

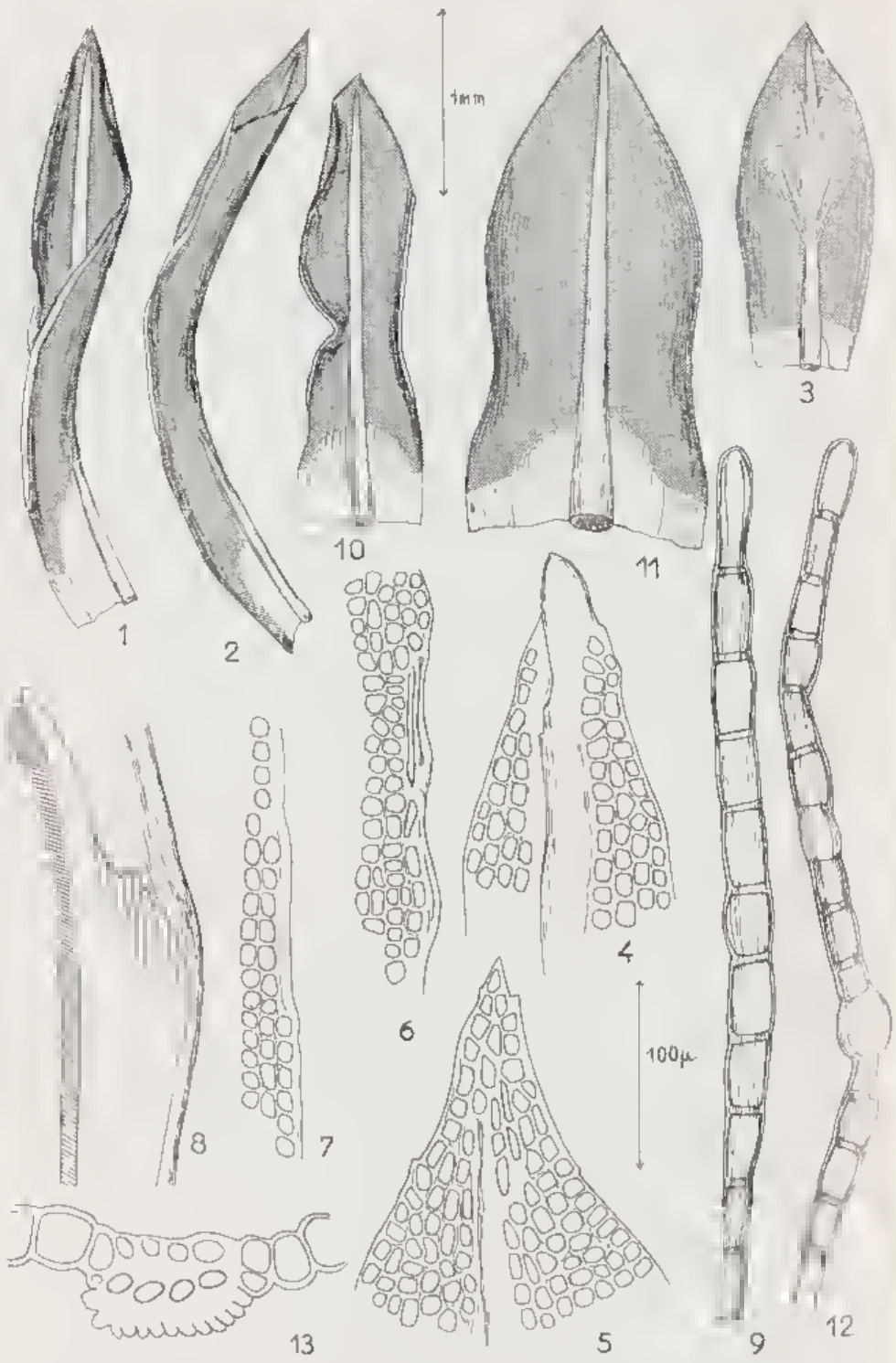
*Répartition.*

Gabon : Lebagni, leg. LE TESTU, n° 5638, 31.III.1927, sub *C. subdisciformis* (Dus.) Fleisch., var. *subintegra*, det. POTIER DE LA VARDE, 2872.

CALYMPEROPSIS PARASITICA (Sw.) Broth.

Syn. : *Anoectangium parasiticum* Brid., Sp. Musc., I, p. 270, 1806.
*Brachypodium parasiticum* ejusdem Bryol. Univ., I, p. 119, 1826, C.M., Syn., I, p. 750, 1819.
*Bryum parasiticum* Sw., Prod. fl. Ind. Occid., p. 139, 1788.
*Bryum parasiticum* Gmel., Syst. Nat., II, p. 1336, 1792.
*Bryum parasiticum* (Sw.) Brid., Mus. recent., T. II, part. III, p. 54, 1803.
*Calymperes filigera* Aust., Bot. Gaz., 1879, p. 150-152.
*Calymperes filigera* Mitt., M. aust. Amer., p. 127, 1869.
*Encalypta parasitica* Sw., Flo. Ind. Occid., III, p. 1739, 1806.
*Glyphomitrium parasiticum* Brid., Mint. M., p. 21, 1819.
*Syrrhopodon parasiticum* (Sw.) Besch., Es. genre *Calymperes*, 1893.
*Syrrhopodon Wainioi* Broth., Akad. Soc. Sci. Fen., XIX, n° 3, p. 11, 1891.
*Syrrhopodon flexifolius* Mitt., Journ. Linn. Soc. London Bot., 12, p. 118, 1869.
*Weisia parasitica* Mohr, in Koen. a Simps. Ann. bot., II, p. 415, 1806.

Source MNHN, Paris




CALYMPEROPSIS PARASITICA

Fig. 5. — *Calymperopsis parasitica* (Sw.) Fleisch.
Échantillon J. M. Holzinger (Floride). 1 et 2. Feuilles caulinaires. — 3. Feuilles rosulaires. — 4. Apex de feuille caulinaire. — 5. Apex de feuille rosulaire. 6. Début de margo. — 7. Fin du margo. — 8. Cancellines. — 9. Propagule.
Échantillon frère Léon (Cuba). 10. Feuille caulinaire. — 11. Feuille rosulaire. — 12. Propagule. — 13. Coupe de la nervure.

Source MNHN, Paris

Plante dressée de 1 à 2 cm de haut, parfois ramifiée, quelquefois grégaire, de couleur vert-triste sur le sec. Feuilles plus ou moins rabattues sur la tige. Les feuilles caulinaires, assez variées de forme, sont, soit subtriangulaires, soit allongées-acuminées avec une longueur de 3,2 à 4,2 mm, une largeur de 0,6 à 0,8 mm ; cancellines de 0,6 à 1,2 mm : la nervure mesure 60 à 150 μ. La zone des cellules cancellines comprend 6 à 12 rangs d'endohyalocystes et on compte de 5 à 10 rangs d'exohyalocystes. On n'observe généralement pas de dédoublement des rangs d'endohyalocystes dans leur partie supérieure. Chaque cellule du tissu laminaire possède une papille à la face dorsale ; la face ventrale est bombée.

Structure de la nervure au niveau de la cancelline : section relativement étroite ; épiderme supérieur plan, constitué par une série de petites cellules contiguës ; épiderme dorsal convexe avec des sommets de cellules bien différenciés. Les stéréides, 5 environ, se trouvent à mi-distance entre les deux épidermes.

Le margo atteint le 1/3 supérieur de la feuille, il est moins visible sur certaines formes de jeunesse signalées sous le nom de *C. filigera*.

Les feuilles rosulaires, triangulaires, n'ont pas de margo. Sur certains échantillons, elles peuvent avoir une allure panduriforme. Leur longueur atteint 3,1 mm, leur largeur 1,2 mm, la zone des cancellines 0,8 mm et la nervure qui arrive à peine au sommet et donne un apex émoussé mesure 300 μ de large à sa base. Les propagules s'insèrent au tiers supérieur de la nervure et forment un pinceau. Sur les formes juvéniles nord-américaines, les propagules s'insèrent en plusieurs bouquets à partir du haut des cancellines. Les propagules sont filiformes, moniliformes et mesurent 500 μ sur 20 de large et sont constitués par 15-20 cellules à parois brunes et minces.

Nous n'avons pas vu *la fructification*, qui, d'après Brotherus, présente les caractères typiques du genre (fig. nº 5).

*Répartition.*

Amérique du Nord : Floride : Jefferson county, Lloyd, bark of live oak over stream, leg. Reeve, nº 843, 29.II.1956, det. W. R. Reeve ; Wekseleland, Oberia Parish, on trunk of fallen magnolia in deep, moist, shady woods, leg. W. D. Reeve, nº 1827, 13.VII.1958, det. W. D. Reeve.

Amérique Centrale : Cuba : Catalina près de St Diego de los Baños, leg. frère Léon, s.n., s.d. (PC).

Amérique du Sud : Brésil : Minas Gerais, sur les arbres, leg. Wainio, s.n., 1885, sub. *Syrrhopodon Wainioi* det. F. Brotherus.

*C. parasitica* a une distribution très étendue du Sud des États-Unis au Sud du Brésil. Nous avons ramené à cette espèce *S. Wainioi* Broth. : rien ne le différencie, *a priori*, de l'espèce type, vues les variations admises par les bryologues nord-américains dans son habitus et sa morphologie. Notons que *C. parasitica* placé par Brotherus dans le genre *Calympteropsis*, reste, dans la littérature américaine récente, considéré comme un *Syrrhopodon*.

Calympteropsis Wattsii (Broth.) Fleisch., Biblio. Bot., **80**, 5, 1913.

Syn. : *Syrrhopodon Wattsii* Broth., Oef. af Finska Vet. Soc. Forh., 1899, p. 13.

Espèce de petite taille, densement feuillée, solitaire, à tige courte de

Source MNHN, Paris

couleur jaune verdâtre. Feuille d'environ 3,5 à 4,2 mm de long et 0,6 à 0,85 mm de large, zone des cancellines de 1,4 à 1,2 mm.

Feuilles à apex légèrement acuminé. La région des cancellines comprend 8 rangs d'endohyalocystes et 5 rangs d'exohyalocystes. Le passage aux cellules laminales a lieu vers les 2/3 de la hauteur de la cancelline. Il n'y a pas dédoublement des rangs dans la partie supérieure des endo-

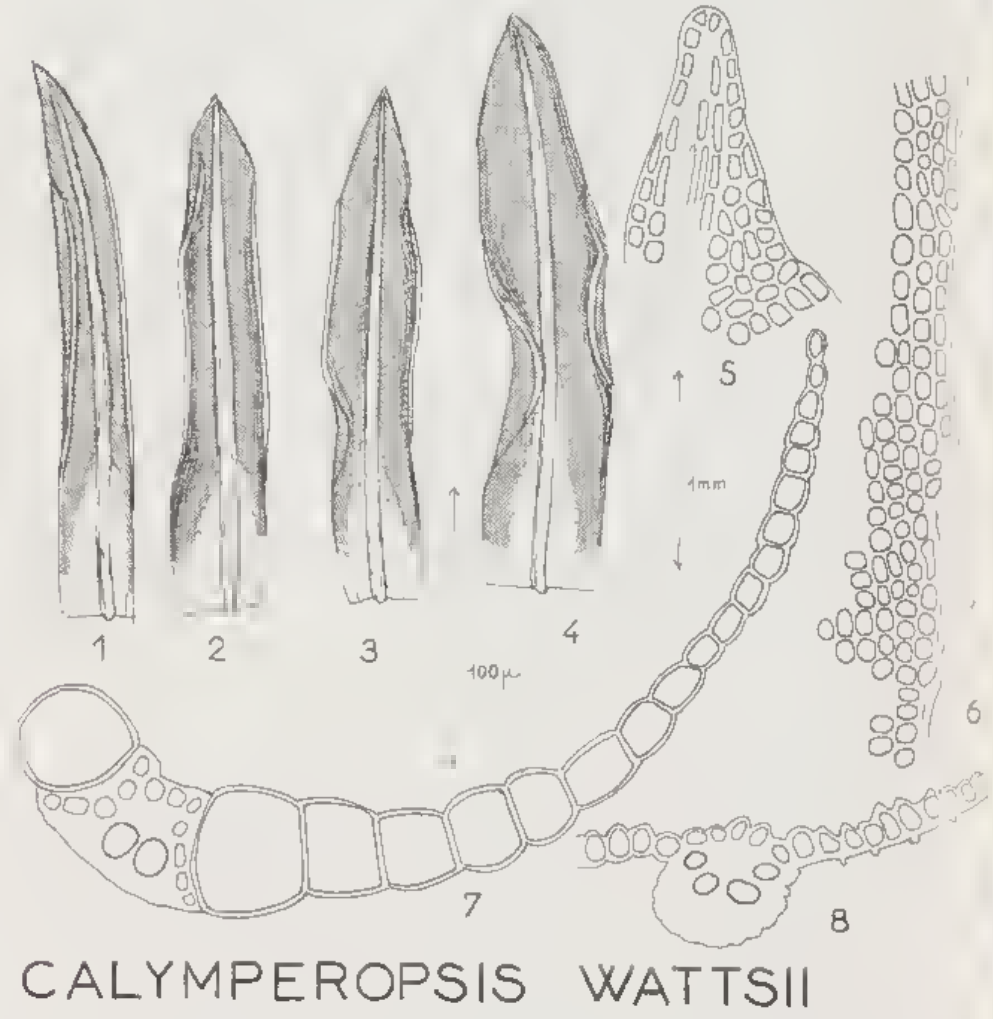



Fig. 6. — *Calymperopsis Wattsii* (Broth.) Fleisch. — 1 et 2. Feuilles caulinaires (Franc 1907). — 3 et 4 feuilles caulinaires (Etesse 1905). — 5. Apex de la feuille (Etesse 1905). — 6. Fin du margo (Etesse 1905). — 7 et 8. Coupe de la feuille (Etesse 1905).

hyalocystes. Le margo est très variable selon les échantillons (Etesse, presque jusqu'au sommet, Franc, parfois au milieu de la feuille). Cellules d'environ une dizaine de microns de diamètre, unipapilleuses. Nervure mince (100 µ à son épaisseur maximum) et caractéristique. L'épiderme dorsal plan-convexe, épiderme ventral supérieur concave. Cellules de l'épiderme ventral peu nombreuses et bien individualisées : deux stéréides situées vers la partie basse de la nervure.

Espèce représentée par un matériel peu important (fig. n° 6).

Source MNHN, Paris

*Répartition.*

Australie : Nouvelles Galles du Sud, Richmond River, leg. WATTS, s.d., nº 2420 (non vidi).

Nouvelle-Calédonie : S.l., 1905, leg. ETESSE, s.l., 1907, leg. FRANC ex Herbier THÉRIOT (PC).

CALYMPEROPSIS WIEMANSII (Fleisch.) Fleisch., Bihlio. Bot., 80, p. 5, 1913.

Syn. : *Syrrhopodon Wiemansii* Fleisch., Musci Fl. Buitenzorg, T. I, 1902, p. 210.

Plantes atteignant 1,5 cm de haut, solitaires ou par groupes de quelques individus.

Vert-triste, à feuilles relativement peu enroulées sur le sec.

Feuilles caulinaires atteignant de 1,1 à 1,9 mm de long sur 1 mm de large, à cancellines relativement peu développées de 1 à 1,8 mm de haut, cette zone en escalier longuement dégradé comprend 10 séries d'exohyalocystes et 15 séries d'endohyalocystes. Il n'y a pas de dédoublement des cellules dans le haut des rangs d'endohyalocystes et on passe aux cellules laminales au 1/3 inférieur des cancellines. Le diamètre des cellules laminales atteint 10-12 μ en moyenne, nous ne suivons pas FLEISCHER quand il indique 8-10 μ. Ces cellules ont une papille sur la face dorsale, et elles ne sont pas toutes papilleuses.

La feuille possède un margo relativement large qui peut rapprocher cette espèce de cellules du genre *Thyridium*, ce margo n'atteint pas toujours la zone des hyalocystes.

L'apex de la feuille se termine par une pointe émoussée. La nervure très large mesure environ 170 μ au niveau des cancellines, les deux épidermes de la nervure sont pratiquement plans ; l'épiderme ventral se compose de petites cellules bien individualisées. On trouve 6-7 stéreides situées à égale distance des deux faces de la nervure.

Feuilles rosulaires ovales lancéolées, longues de 3,6 mm, larges de 2,2 mm à cancellines courtes, 1 mm, à nervure de 210 μ de large.

FLEISCHER dessine la feuille rosulaire avec deux étages de cellules au niveau de la zone propagulifère, ce qui nous semble assez curieux car nous n'avons jamais observé ce phénomène chez aucun *Calymperopsis*.

Les propagules s'insèrent au 1/3 médian de la feuille, en pinceau, ils sont moniliformes-filiformes, de couleur brune avec 600 μ de long, sur 20 μ de large et comprennent 20 cellules.

La fructification reste inconnue.

Certains échantillons ont une nervure plus étroite et des feuilles plus allongées, M. FLEISCHER a laissé, en nom manuscrit, une variété *strictifolia*. Nous avons retrouvé ce type de plante au Vietnam. On peut supposer que ces plantes représentent une forme sexuée (mâle ou femelle) ou bien qu'elles constituent l'adaptation morphologique de cette espece aux stations sciaphiles. Nous pensons que *Syrrhopodon pilulifer* Dix., de l'Assam appartient à ce taxon (mais nous ne l'avons pas vu) (fig. nº 7).

*Répartition.*

Luzon : Baguio, Pacdal, Reforestation station, sur branchettes, leg. P. TIXIER, nº 1500, 17.VII.1965, det. P. TIXIER.

Java : Jardin du gouvernement sur *Thuya*, leg. M. FLEISCHER, s.n., 30.XI.1901 ; det. M. FLEISCHER.

Source MNHN Paris

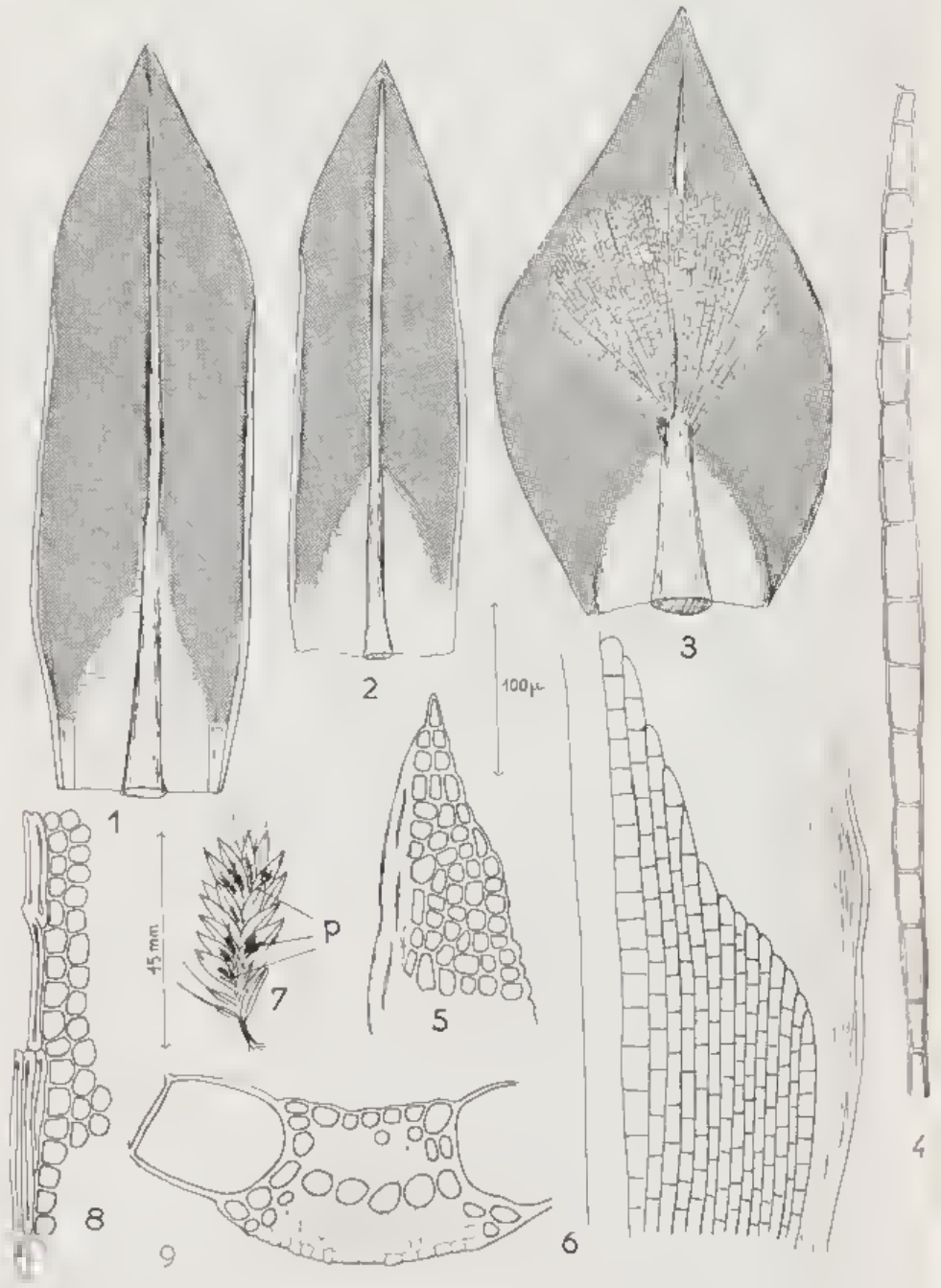



FIG. 7. — *Calymperopsis Wiemansii* (Fleisch.) Fleisch. — 1. Feuille caulinaire (KL). — 2. Feuille caulinaire (KL'). — 3. Feuille propagulifère (KL). — 4. Propagule (KL'). — 5. Apex de la feuille (KL'). — 6. Cellules cancellines (KL'). — 7. Plante en entier (p : propagules). — 8. Début du margo (KL). — 9. Coupe de la nervure (KL) (Blao, Tixier).

Source MNHN, Paris

Tjonnas : Jardin du gouvernement sur *Thuya*, leg. M. FLEISCHER, s.n., 30.I.1901 ; det. M. FLEISCHER ; Tjonnas sur Cyprès, leg. M. FLEISCHER, s.n. 3.VIII.1901 ; det. M. FLEISCHER. On doit considérer ces échantillons comme des isotypes (FH).

Vietnam : Cochinchine, région de Pott-Gall, en forêt marécageuse sur les branches de *Xanthium* sp. (leg. TIXIER, n° KR), s.d. ; Nhân-Lôc sur écorce d'hévéa, 3.X.1963 (leg. TIXIER, n° KS).

Lam-Dông, Bao-Lôc, branchettes au bord de la Dareugna, 650 m, P. TIXIER, n° KE, 10.III.1961 ; Bao-Lôc, domaine de la Darnga, sur *Lo anthus* sp., leg. P. TIXIER, s.n., 29.IX.1960 ; Bao-Lôc, sur *Coffea ar ica*, leg. P. TIXIER, n° KL, 30.XII.1960 ; Bao-Lôc sur *Citrus* sp., plantation de Rum Isella, leg. P. TIXIER, n° KL', 15.IX.1963 ; Lang Hadi, piste de Fyan, leg. P. TIXIER, n° KD, 26.IV.1962 ; épiphyte aux chutes de Gougah.

Thaïlande : Chieng Mai, Fang, 650 m, sur branchettes en jardin de thé, leg. P. TIXIER, 30.IV.1965, n° 763, 767, 773, 770, 772.

Kanburi, parc de Khao-Yai, 700 m, sur tronc, leg. P. TIXIER, 20.V.1965, n° 282.

CALYMPEROPSIS MADAGASCARIENSIS (Ther.) Bruth., Nat. Pfl., 2 éd., II, p. 235, 1925.

Syn. : *Syrrhopodon madagascariensis* Ther., Soc. Hav. Et. Div., 1924, p. 87.

Plante de 6 mm de haut, feuilles dressées, jaunes grisâtres, enroulées à l'état sec, longues de 3,6 à 4 mm, larges de 0,8 mm, zone des cancellines montant très haut et atteignant 2 mm, apex plus ou moins ovale à pointe mousse. Dans la zone des cancellines on peut compter 8 séries d'exohyalocystes et 12 series d'endohyalocystes. Cellules laminales commençant au 2/3 de la hauteur de la cancelline, d'un diamètre d'environ 12 μ ; muro-papilleuses. Le margo demeure très variable selon les feuilles, dans certaines feuilles, il se réduit à peu de chose. Nervure large d'environ 150 μ à la base. Épiderme dorsal et ventral à peu près plan, épiderme ventral constitué de petites cellules, 6 stéréides environ.

Espèce décrite par I. THÉRIOT sur du matériel récolté par PERRIER DE LA BATHIE. Contrairement à ce qu'écrit THÉRIOT, les cellules laminales ne sont pas pluripapilleuses. Très proche de *C. Wiemansii*, il en diffère surtout par l'extension de la cancelline (fig. n° 8).

*Répartition.*

Madagascar : Forêt orientale dans les touffes de *Brachymenium radiale* C.M., leg. PERRIER DE LA BATHIE, n° 1792 pp., s.d., det. I. THERIOT, type (PC).

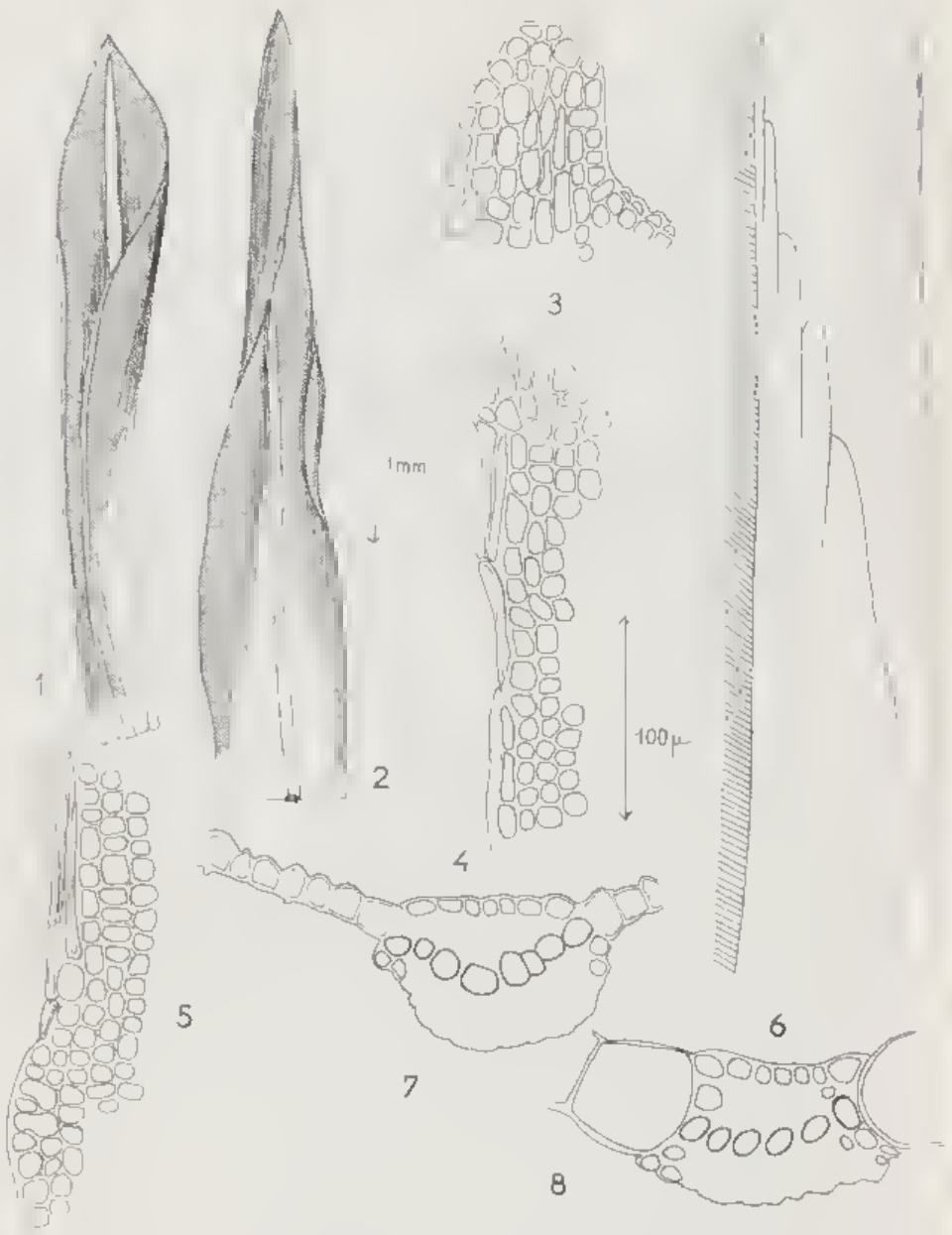
CALYMPEROPSIS SUBDISCIFORMIS (Dus.) Fleisch., Bibli. Bot., Bot., **80**, p. 5, 1913.

Syn. : *C. subdisciformis* var. *subintegra* P. de V., Bull. Soc. Bot. France, 74, p. 147.

*Syrrhopodon subdisciformis* Dus. K. sv. Vet. Akad. Hand, 28, p. 3, 1895.

Plantes dressées de 1 à 1,5 cm de haut, grégaires, jaunes-grisâtres à feuilles recourbées en gouttière à l'état sec, etalées à l'etat humide.

Source MNHN, Paris

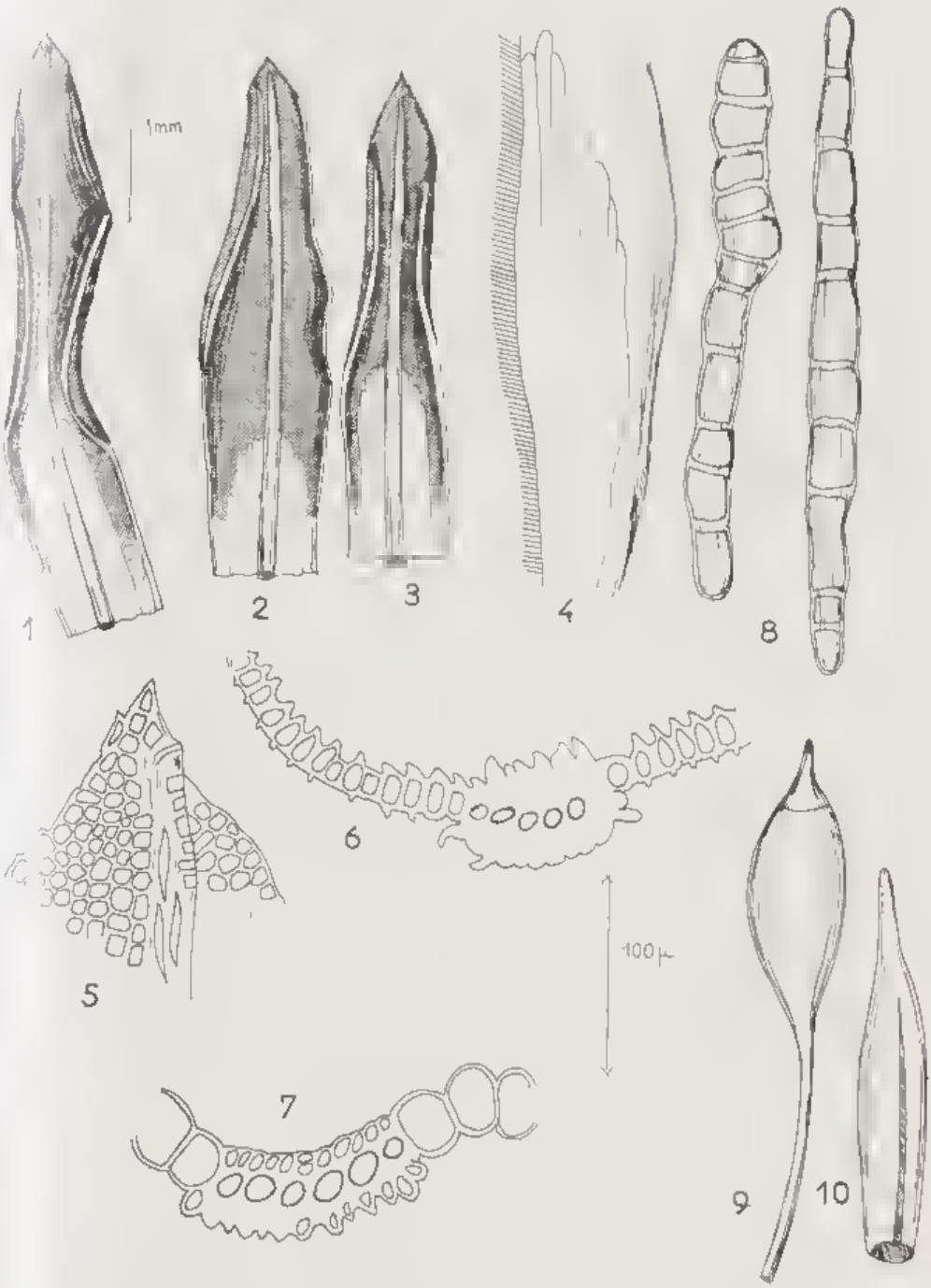



# CALYMPEROPSIS MADAGASCARIENSIS

FIG. 8. — *Calymperopsis madagascariensis* (Thér.) Broth. — 1 et 2. Feuilles caulinaires. — 3. Apex de la feuille. — 4. Début du margo. — 5. Fin du margo. — 6. Cancellines. — 7. Section de la feuille (lamina). — 8. Section de la feuille (cancellines).

Feuilles allongées, assez acuminées au sommet, parfois crénelées. Mesures de la feuille : 3,6-5 mm sur 0,6-1,1 mm, cancellines relativement courtes. On distingue 7 à 11 rangs d'endohyalocystes et 6-7 rangs d'exohyalocystes pouvant parfois se dédoubler au sommet. Le margo atteint presque

Source MNHN, Paris




# CALYMPEROPSIS SUBDISCIFORMIS

Fig. 9. — *Calymperopsis subdiscifarmis* (Dus.) Fleisch. — 1 à 3. Feuilles caulinaires. — 4. Cancellines. — 5. Apex de la feuille. — 6. Coupe de la feuille (lamina). — 7. Coupe de la feuille (cancelline). — 8. Propagules. — 9. Capsule. — 10. Coiffe.

Source MNHN, Paris

l'apex de la feuille. En coupe transversale on trouve des papilles sur les deux faces de la feuille ; la nervure à faces dorsale et ventrale relativement planes possède un épiderme festonné en coupe et un épiderme ventral plan constitué par des cellules à petit lumen ; elle atteint une centaine de μ de large. On peut dénombrer 6 stéréides proches de l'épiderme ventral.

Feuilles rosulaires de forme subtriangulaire, plus ou moins acuminées, longues de 3,2-1,8 · 1,2-1,1 mm ; la cancelline mesure environ 1,2-1,1 mm et la nervure, assez peu épaisse, 90 μ. Ces feuilles sont marginées de façon variable.

Propagules insérés à la partie médiane de la nervure, filiformes et monoliformes, bruns, de 670 μ de long sur 18 μ de large et formés d'une quinzaine de cellules.

Seta disposées par 3, dressées, glabres, d'environ 3,6 mm de long sur 0,08 mm d'épaisseur. Capsules dressées, oblongues, cylindriques à ouverture légèrement retrécie, 1,5 mm de long sur 0,5 mm d'epaisseur, col distinct, peristome simple, à 16 dents dressées de 0,133 mm de haut sur 0,03 mm de large, jaunes, lancéolées ; opercule conique longuement rostré ; coiffe conique atteignant la moitié de la capsule, longuement fendue sur le côté (d'après Dusén).

On trouve des feuilles caulinaires presque émarginées (Potier de la Varde, n° 12 560), des plantes à feuilles caulinaires marginées et à feuilles rosulaires emarginées (échantillons de Dusén, Potier de la Varde, n° 2266) et enfin des plantes possédant des feuilles ayant toutes un margo (échantillons Dusén, Potier de la Varde, n° 12 391) (fig. n° 9).

*Repartition.*

Liberia : Central Province, Sanokwele District, leg. J. T. Baldwin, s.n., 22.IX.1917, sub *C. subdisciformis* (Dus.) Fleisch., var. *subintegra* P. de V. (n° 12 391, PC).

Nigéria : Épiphyte sur *Brachystegia* au village d'Agbadi près de Saposba leg. R. W. J. Keay et R. D. Thekkel, n° C.D. 8, s.d., sub *C. subdisciformis* (Potier de la Varde, n° 12 560, PC).

Cameroun : Etome, sur les rameaux, leg. P. Dusén, s.n., Janv. 1892. Etome, leg. P. Dusén, s.n., 17.I.1892, det. P. Dusén (S-PA).

Village de Ekunde N'Dene dans les rameaux des arbres, leg. P. Dusén, s.n., 16.III.1892, det. P. Dusén, *Type* (S-PA).

Gabon : Entre N'Damba et Cunirango, leg. G. Le Testu, n° 5620, sub *C. subdisciformis* (det. R. Potier de la Varde, n° 2266).

Congo (ex-belge) : 16-35 km de Kafakumba, leg. F. Overlaet, n° 171 VI.1921 ; Kafakumba, leg. F. Overlaet, n° 782, 21.VII.1921 ; les deux échantillons provenant de l'herbier Thériot (PC) ex Bryotheca R. Naveau, Anvers.

Calympéropsis Viguieri (Ther.) Broth., Nat. Pfl., éd. 2, 11, p. 235, 1925

Syn. : *Syrrhopodon Viguieri* Ther., Soc. Hav. Et. Div., 1921, p. 88.

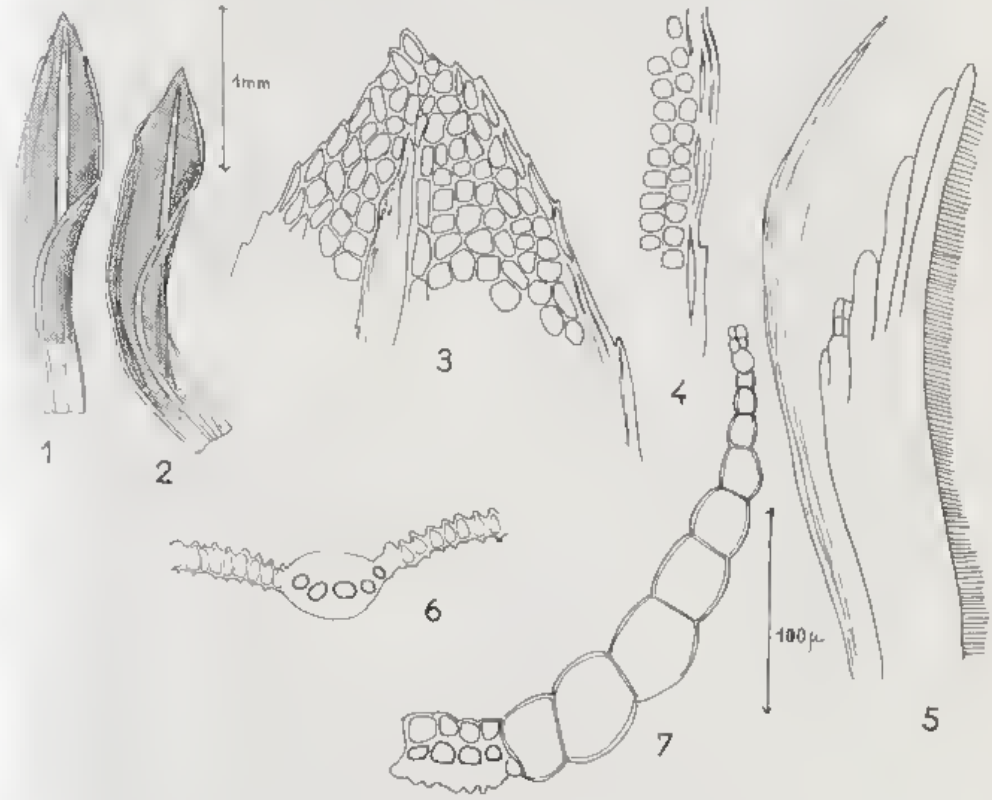
Tiges simples de 7 mm. Feuilles enroulées en goultière sur le sec, oblongues lancéolées, assez longuement acuminées de 2 8 · 0,6 mm.

Cancellines longues de 1,2 mm avec 8 rangs d'endohyalocystes et 5 rangs d'exohyalocystes ; cellules laminales débutant à la moitié de la hauteur de la cancelline ; les rangs d'endohyalocystes parfois dédoublés au sommet.

Source MNHN, Paris

Margo allant de la base au sommet, la denticulation devenant très discrète sur la partie moyenne de la feuille ; cellules de 12-15 $\mu$ de diamètre, microscopapilleuses sur les deux faces.

En coupe transversale, la nervure, étroite (50 $\mu$), possède deux faces planes. Épiderme dorsal festonné et épiderme supérieur à grandes cellules ; on compte 1 stéréides. L'allure générale de la nervure rappelle ce que nous trouverons chez *C. disciformis*.




CALYMPEROPSIS VIGUIERI

Fig. 10. — *Calymperopsis Viguieri* (Thér.) Broth. — 1-2. Feuilles caulinaires. — 3. Apex de feuille. — 4. Margo. — 5. Cancellines. — 6. Section de la feuille (lamina). — 7. section de la feuille (cancellines).

Nous avons conservé les deux espèces malgaches de THÉRIOT surtout parce qu'il était délicat de rattacher ces échantillons soit aux espèces africaines, soit aux espèces du Sud Est asiatique. A notre sens il est difficile de déterminer sérieusement des espèces sur des échantillons aussi restreints (cf. n° 10).

*Repartition.*

Madagascar : Forêt orientale, dans des touffes de *Brachymenium radiale* C. M. (leg. PERRIER DE LA BATHIE, n° 7192 pp.) det. THÉRIOT type PC.



Source MNHN, Paris

CALYMPEROPSIS DISCIFORMIS (C.M.) P. Tx., *nov. comb.*

Syn. : *Calymperes disciforme* C.M., Linnea, 21, p. 183, 1848.
*Syrrhopodon* (*Calymperopsis*) *spuriodisciformis* Dus., K. Vet. Akad. Hand., 28, p. 34, 1895.
*Calymperopsis spuriodisciformis* (Dus.) Fleisch., Biblio. Bot., 80, p. 5, 1913.
*Thyridium africanum* Mitt., in J. Linnean Soc., 1886, p. 393.
*Calymperes africanum* (Mitt.) Par., Index, p. 227, 1891.
*Syrrhopodon africanus* (Mitt.) Besch., in Ann. Sc. Nat., 1895-1896, I.
*Calymperopsis africana* (Mitt.) Broth., Nat. Pfl., éd. II, p. 235, 1925.
*Syrrhopodon guineense* Broth. et Par., Rev. Bryol., p. 119, 1904.
*Calymperopsis guineensis* (B. et P.) Broth., Nat. Pfl. éd. II, p. 235, 1925.
*Syrrhopodon graminicola* Williams, Bull. Torrey Bot. Club, 47, p. 379, 1920.
*Syrrhopodon parasiticus* (Brid.) Besch. var. *disciformis* (C.M.) Florsch., Mos. Suriname, I, p. 154, 1961.

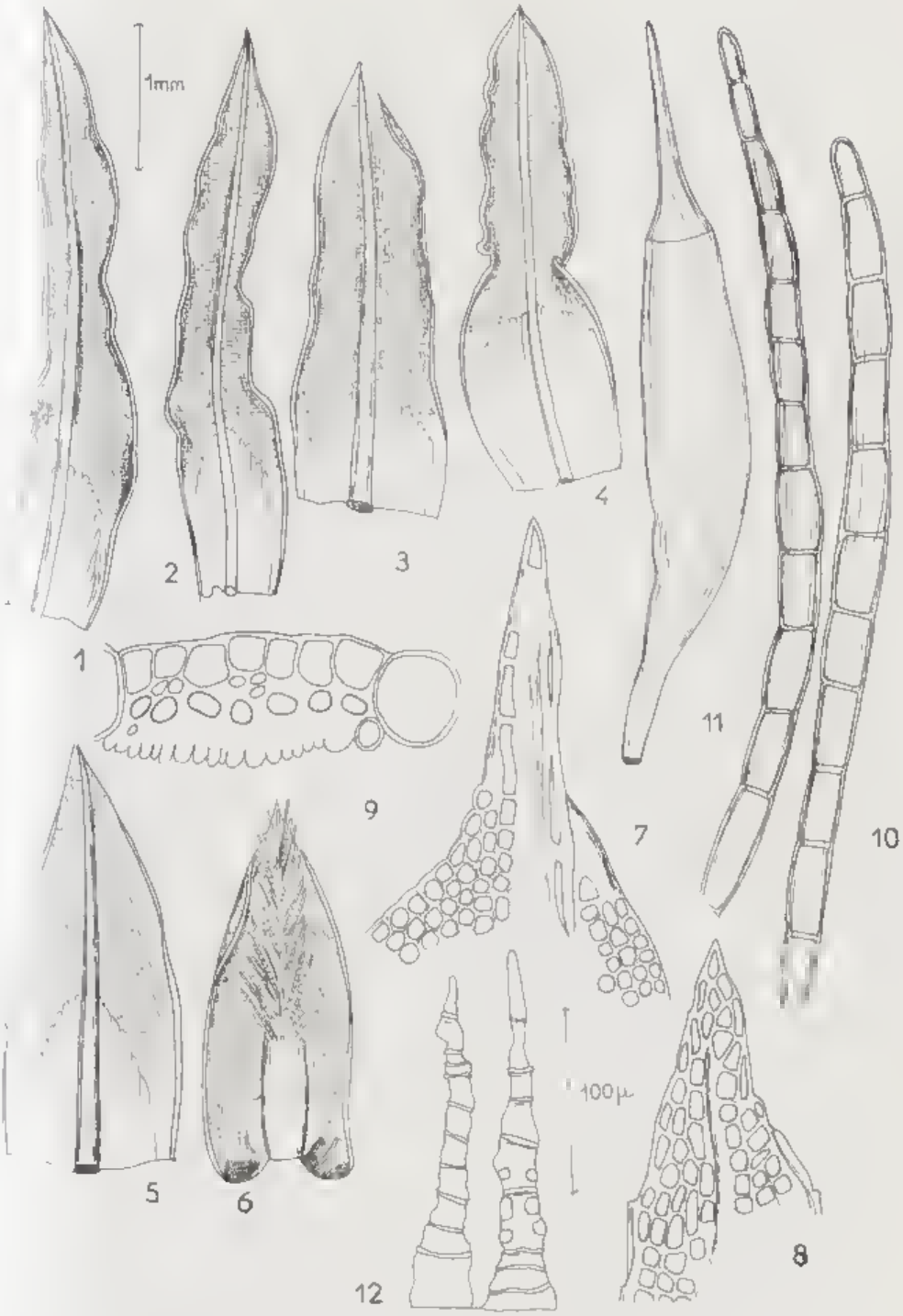
Grandes plantes atteignant 2 cm et plus, de couleur jaunâtre au sommet et grisâtre à la base, parfois verdâtres sur le sec (échantillon POBEGUIN). Feuilles recourbées en gouttière sur la tige, sur le sec, étalées à l'humide.

Feuilles caulinaires à gaine très marquée ce qui donne aux feuilles courtes de certains échantillons une forme subtriangulaire. Bords de la feuille ondulés, caractère particulier à l'espèce. Au point de vue des dimensions, la feuille a 3,6-3,8 × 1,2 mm, la zone des cellules cancellines s'étend sur 1 à 1,2 mm : on peut compter 15-21 rangs d'endohyalocystes et 9 à 10 rangs d'exohyalocystes, on observe parfois des mésohyalorystes. Les cancellines demeurent importantes en raison de la largeur relative de la gaine. Les cellules laminales font leur apparition à la moitié de la hauteur de la zone des cellules cancellines dont les endohyalocystes se dédoublent vers le haut. Feuille marginée de l'apex à la base. Cellules pluripapilleuses sur les deux faces, la coupe transversale de la nervure est très caractéristique, l'épiderme ventral devient si développé sur certains échantillons (12.559, P. d. V.) qu'il semble que les endohyalocystes se continuent au-dessus de la nervure. C'est la présence de ce caractère sur l'échantillon POBEGUIN qui nous a fait mettre *C. guineensis* en synonymie, la nervure est plane sur les deux faces, l'épiderme dorsal festonné, en coupe, la nervure mesure 100 à 150 μ de large ; on doit compter 6-7 stéréides.

Les feuilles rosulaires, peu différenciées, plus courtes, à nervures épaisses de 210-240 μ, possèdent un apex plus acuminé et des oreillettes très colorées. Les propagules s'insèrent le long de la moitié supérieure de la feuille, en pinceau, monofiliformes-filiformes, plus ou moins arqués ou en massue, longs de 570 μ, larges de 21 et comprenant 13 cellules.

DIXON donne la description suivante de la fructification : feuilles perichaetiales semblables aux feuilles ordinaires. Seta longue de 3 mm, large de 0,18 mm, brun rouge. Capsule dressée oblongue-cylindrique de 2,5-2,7 × 0,6 mm, un peu rétrécie sous le péristome ; péristome simple à 16 dents de 0,01 mm de haut, jaunes ; opercule conique, haut de près d'un millimètre, longuement rostré. Nous considérons l'échantillon

Source MNHN, Paris




CALYMPEROPSIS DISCIFORMIS

Fig. 11. — *Calymperopsis disciformis* (C. M.) P. Tx. — 1-4. Feuilles caulinaires. — 5-6. Feuilles de la rosette. — 7-8. Apex des feuilles. — 9. Section de la nervure au niveau des cancellines. — 10. Propagules. — 11. Sporogone. — 12. Péristome.

Source MNHN, Paris

nommé *C. africanum* (Mitt.) Broth. comme un échantillon de *C. disciformis* réduit à la rosette de feuilles rosulaires, nous avons aussi rencontré ce phénomène chez l'espèce suivante *C. semiliber* (fig. 11).

*Répartition.*

Afrique tropicale : Cameroun : Épiphyte à Ekumba-Liongo, sur rameau, leg. P. Dusen, s.n., Juin 1892 (S-PA).

Guinée : De Kouroussa à Konakry, sur écorces des arbres, leg. Pobéguin, s.n., s.d., sub *Syrrhopodon guineense* (det. F. Brotherus et E. G. Paris) (PC).

Moyen Congo : Sur bois mort de la forêt de l'Itchibou, près de Gaole (Monendjo), leg. V. Babet, s.n., s.d. (PC).

Nigeria : Épiphyte, sur *Brachystegia*, village d'Agbadi, près de Sapoba, leg. R. W. J. Keay et R. S. Theikkle, n° C.D. 23 sub *C. subdisciformis* (det. Potier de la Varde, n° 12 259) (PC).

Usagara : S.c., s.n., s.d., sub *Thyridium africanum* (det. Mitten) Herbier Thériot (PC).

Amérique tropicale : Surinam : Au km 65 de la voie ferrée, sur tronc d'arbre, leg. P. A. Florschutz, n° 708, 20.XII.1950, sub *Syrrhopodon parasiticus* var. *disciformis* (det. Florschütz).

Existe aussi au Nicaragua, Panama, Vénézuéla.

Calymperopsis semiliber (Mitt.) Fleisch., Bibl. bot., 1913, 80, p. .

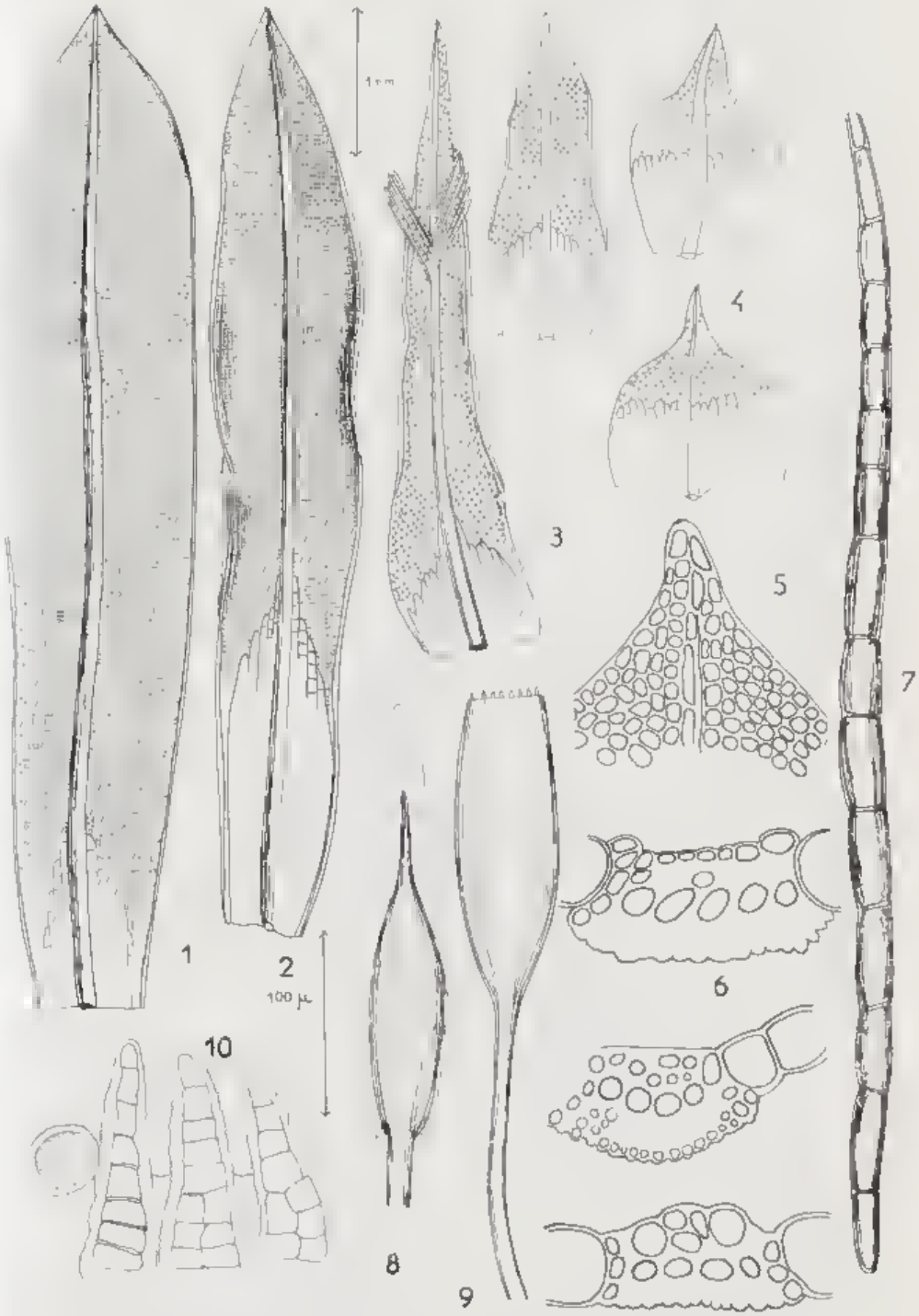
Syn. : *Syrrhopodon semiliberum* Mitt., Proc. Lin. suppl. Bot., vol. 1, 1859, p. 41.

Espèce plus ou moins grégaire, plantes hautes de 1 à 2 cm, les plantes mâles étant plus grandes que les plantes femelles. Feuillage jaunâtre au sommet, grisâtre dans le bas. Feuilles recourbées en gouttières sur la tige et étalées à l'humidité, allongées, acuminées, à apex mousse, longues de 3,1-1,1 mm, larges de 0,6-0,8 mm ; cancellines de 0,9-1,2 mm, comprenant 7 rangs d'endohyalocystes et 6 rangs d'exohyalocystes, la forme de la cancelline, en échelle très allongée, varie suivant les échantillons. Le margo va du haut des cancellines au tiers supérieur de la feuille. Dans un seul de nos échantillons (KK), nous avons noté une interruption du margo le long de la feuille. Tissu laminaire à cellules pluripapilleuses sur les deux faces ; nervure épaisse de 100 à 180 µ, à épiderme ventral plan ou concave et épiderme dorsal plan ou légèrement convexe ; épiderme ventral à petites cellules différenciées ; stéréides au nombre de 7 à 9.

Les feuilles du sommet, les feuilles rosulaires sont au moins de trois types. A l'extrémité des plantes femelles, on trouve des feuilles périchétiales, très allongées, acuminées, longues de 3,5 mm, larges de 1 mm à la base, à gaine élargie et à cancellines courtes (1 mm) à margo s'arrêtant assez loin du sommet. Petits bouquets de propagules sur les feuilles. Sur les plantes mâles, les feuilles rosulaires sont courtes, triangulaires, longues de 2 mm, larges de 1 mm, à gaine élargie et sans propagules.

Enfin, sur des plantes mâles, probablement stériles, les feuilles du sommet atteignent de 3,6 à 6 mm de long et 1 mm de large, elles ont une forme spatulée, la largeur maxima de la feuille se trouvant au tiers supérieur de celle-ci ; cancelline relativement courte, représentant environ 20 % de la longueur de la feuille. Propagules de taille et de forme assez variable, en pinceau, de couleur brune, moniliformes-filiformes, longs de

Source MNHN, Paris




CALYMPEROPSIS SEMILIBER

Fig. 12. — *Calymperopsis semiliber* (Mitt.) Fleisch. — 1-2. Feuilles caulinaires. — 3. Feuille du sommet avec propagules. — 4. Feuilles périchétiales. — 5. Apex du sommet de la feuille. — 6. Section a travers la nervure. — 7. Propagule. — 8. Calyptra. — 9. Sporogone. — 10. Péristome et spore.

Source MNHN, Paris

700 µ, larges de 16 et comprenant 17 cellules ; ces propagules peuvent s'atrophier en massues longues de 400 µ, plus ou moins arquées.

L'inflorescence mâle se trouve dans un bouquet de feuilles périgoniales courtes ; elle comprend une touffe d'antheridies de 0,1 mm de long, brunes arquées avec quelques rares paraphyses.

Seta longue de 1-2 mm, capsule cylindrique dressée de 1-1,5 mm sur 0,4 mm ; opercule longuement rostré, long de 0,5 mm. Coiffe de 1,5 mm, longuement fendue à tissu papilleux. Péristome précédé à l'extérieur d'un anneau de 20 microns de haut. Dents du péristome simple rouges, hautes d'environ 100 µ et larges de 20 µ à la base. Spores de 20-25 µ de diamètre, sphériques, à surface finement papilleuse (fig. nº 12).

*Répartition.*

Asie du Sud Est : Sud de l'Inde : Palni Hills (Foreau), échantillon non vu.

Birmanie : Péninsule de Tavoy, sur les arbres, leg. Parish, s.n., s.d. isotype (PC).

Thaïlande : Crête du Khao Khièo (Province de Saraburi), sur brindilles en forêt de montagne, 1 300 m (leg. P. Tixier), 4.IV.65, nº 311, 320, 375, 380, 381, 441, 462, 471, 485, 495, 496, 497, 499, 507 ; 22.IV.1967, nº 926, 945, 1226.

Vietnam : Province du Lam-Dông : Dang Hoang, 280 m, leg. P. Tixier, nº KG, 30.1.1961 : Bao Loc, 850 m sur *Eugenia* sp., leg. P. Tixier, nº KF, s.d. : Da Houai, leg. P. Tixier, nº KK, 10.XI.1960, en forêt, leg. P. Tixier, nº KM, s.d. : sur *Coffea arabica*, leg. P. Tixier, nº KO et KP' : en forêt dense.

Cambodge : Province de Kompong Speu, massif de Kirirom, région du Phnom Prom, vers 700 m, base de tronc en bordure de forêt claire (forme thyridioïde, tiges de plus de 2 cm, stérile, 28.4.1967, nº 2544 ; idem, sur tronc au sol en bordure de forêt dense, 7.VI.1967, nº 2694, leg. P. Tixier, nº KZ s.d. ; Santa-Maria, en forêt de Bambous, 280 m, leg. P. Tixier, nº KN, s.d. ; Bao-Lôc sur *Thea sinensis* leg. P. Tixier, 1960, nº K1, sur souche, rives de la Da Brinh, 700 m, leg. P. Tixier, nº KM', 30.1.1961 ; Bao-Lôc sur *Thea sinensis*, 850 m, leg. P. Tixier, nº K11, 14.X.1960.

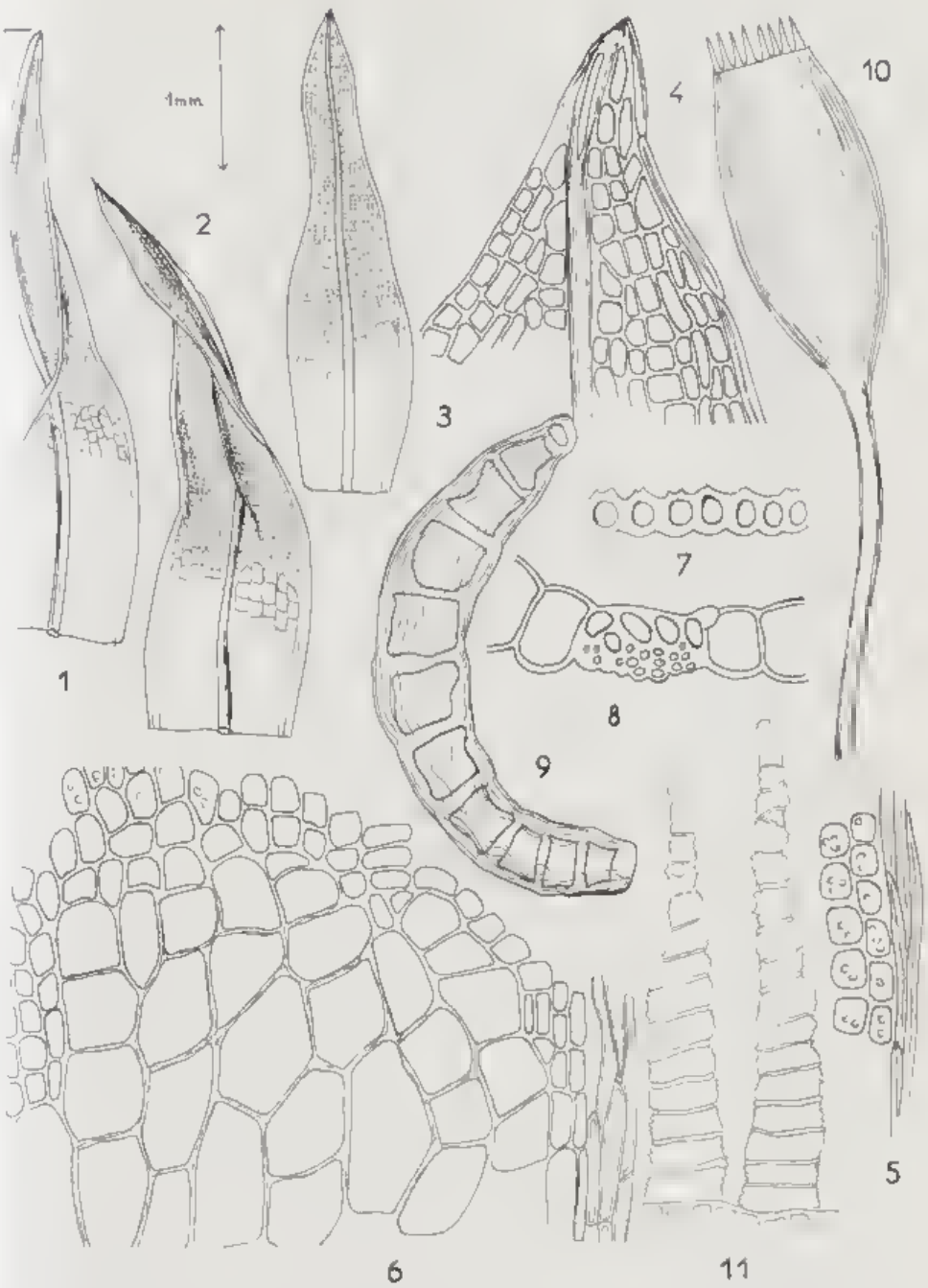
*Calymperopsis langbianensis* nov. sp.

*Plantae habitu Thyridii, caules longi usque ad 2-3 cm, vertice caulium luteo, basi rufo-brunneo. Folia sicca crispata, humida patentia, procera, lanceolata, marginata ; cancellinae eurycyclae, acumine acuto ; mesuae 2,7 - 4 × 0,52 - 0,72 mm cellulae pluripapillosae in ambobus facieb. 15 micronibus latae. Propaguli pauci in mediam partem nervi super cancellinais, lati, curvi, parietibus incrassatis, 200 µ longi, 10 lati. Seta 1,5 mm alta ; capsula erecta, ovalo-cylindracea, 2 mm longa, 0,8 mm lata. Dentibus peristomi sedecim, rubris, 200 µ altis, margine papilloso.*

*Cætera desunt.*

Espèce épiphyte, sur les écorces de Pins, en particulier de la forêt claire de crête du Mont Lang Bian. Port, soit en rosette, soit en tiges longues de 2-3 cm, couchées sur le support, à allure de *Thyridium*. Sommités jaunes, base des tiges roux-brun. Feuilles crispées sur le sec, plus étalées à l'humidité, acuminées allongées, à gaine élargie ce qui distingue *C. langbianensis* de *C. tjibodensis* : longueur 2,7 à 4 mm, largeur 0,52 à 0,72 mm.

Source MNHN, Paris




# CALYMPEROPSIS LANGBIANENSIS

FIG. 13. — *Calymperopsis langbianensis* P. Tx. — 1 à 3. Feuilles caulinaires. — 4. Apex de la feuille. — 5. Margo à mi-hauteur. — 6. Haut de la cancelline. — 7. Papilles à la surface des feuilles. — 8. Coupe de la nervure. 9. Propagule. — 10. Capsule. — 11. Péristome.

Source MNHN, Paris

la zone des cellules cancellines atteint 0,82 à 1,20 mm, les cancellines appartenant au type eurycycle ; nombre de séries d'endohyalocystes 8, d'exohyalocystes 5 ; margo allant de la base au sommet de la feuille ; cellules de 15 µ de diamètre, papilleuses sur les deux faces. Nervure plane sur deux faces, sans épiderme bien différencié, large de 50 µ et présentant 5 stéréides.

Propagules en petit bouquet, sur la partie centrale de la nervure au-dessus des cancellines, de couleur brun jaunâtre, de 200 µ de long, épais de 60 µ, arqués et comprenant 10 cellules ; leur aspect rappelle les spores d'*Helminthosporium*.

Seta dressée rouge, longue de 1,5 mm. Capsule ovale cylindrique dressée de 2 mm de haut et de 0,8 mm de large. Péristome à 16 dents rouges, hautes de 200 µ, large de 30 µ à la base, rouges à bords papilleux (fig. nº 13).

*Répartition.*

Vietnam : Province de Tuyên Duc, Monts Lang Bian, sur *Pinus khasya*, vers 1 800 m, leg. P. TIXIER, nº KB, s.d., type ; Dalat, sur *Pinus khasya*, jardins de l'Institut Pasteur, leg. P. TIXIER, s.n., s.d.

Cambodge : Bokor, chutes de Poponkvil, vers 1 000 m, sur branches en forêt, 13.V.1967, nº 2658, leg. P. TIXIER.

Thaïlande : Province de Pitsanuloke, Phu-Mieng vers 1 300 m, sur branchettes, leg. P. TIXIER, 11.V.1965, nº 909, 918 ; Province de Saraburi, Khao Khiéo, en forêt de montagne, 1 300 m, leg. P. TIXIER, 1.IV.1965, nº 364, 116, 464 ; ces derniers échantillons étant fructifiés.

CALYMPEROPSIS TJIBODENSIS (Fleisch.) Fleisch., Biblio. Bot., 80 (1913), p. 5.

Syn. : *Syrrhopodon tjibodensis* Fleisch., Der Musci Buitenzorg, V. I, 1902, p. 209.
*Syrrhopodon Bartlettii* Bart., in Philip. J. Sci., 1939, p. 82.

Espèce voisine de la précédente, à allure de *Thyridium* et se présentant sous forme de tiges plus ou moins rampantes de 1 à 3 cm, de couleur rousse, à feuilles crispées sur le sec, allongées, lancéolées de 2,8-3,2 mm de long sur 0,53 à 0,56 mm de large ; zone des cancellines atteignant 0,9 à 1 mm, celles-ci appartenant au type eurycycle ; on peut dénombrer 10 rangs d'endohyalocystes et 5 rangs d'exohyalocystes.

Margo allant de la base de la feuille à l'apex acuminé ; cellules de la lamina de 15 µ de diamètre, papilleuses sur les deux faces : nervure plane à épiderme ventral légèrement convexe et à cellules bien individualisées ; la nervure mesure 50 microns et contient 5 stéréides.

Propagules insérés au centre de la nervure, au-dessus des cancellines, en bouquet d'une vingtaine, de couleur brun-jaunâtre. D'après les dessins de M. FLEISCHER, ils sont en massue de 300 µ de long sur 10 µ de large et comprennent 8 cellules ; on peut signaler les différences existant entre cette espèce et l'espèce précédente ; acumen de la feuille plus prononcé, gaine et cancellines plus étroites. Nous avons mis *S. Bartlettii* en synonymie, car en dehors des questions de mesure, il n'y a pas de différences essentielles entre le taxon philippin et l'espèce javanaise. Les fructifications ne sont pas connues (fig. nº 11).

Source : MNHN, Paris

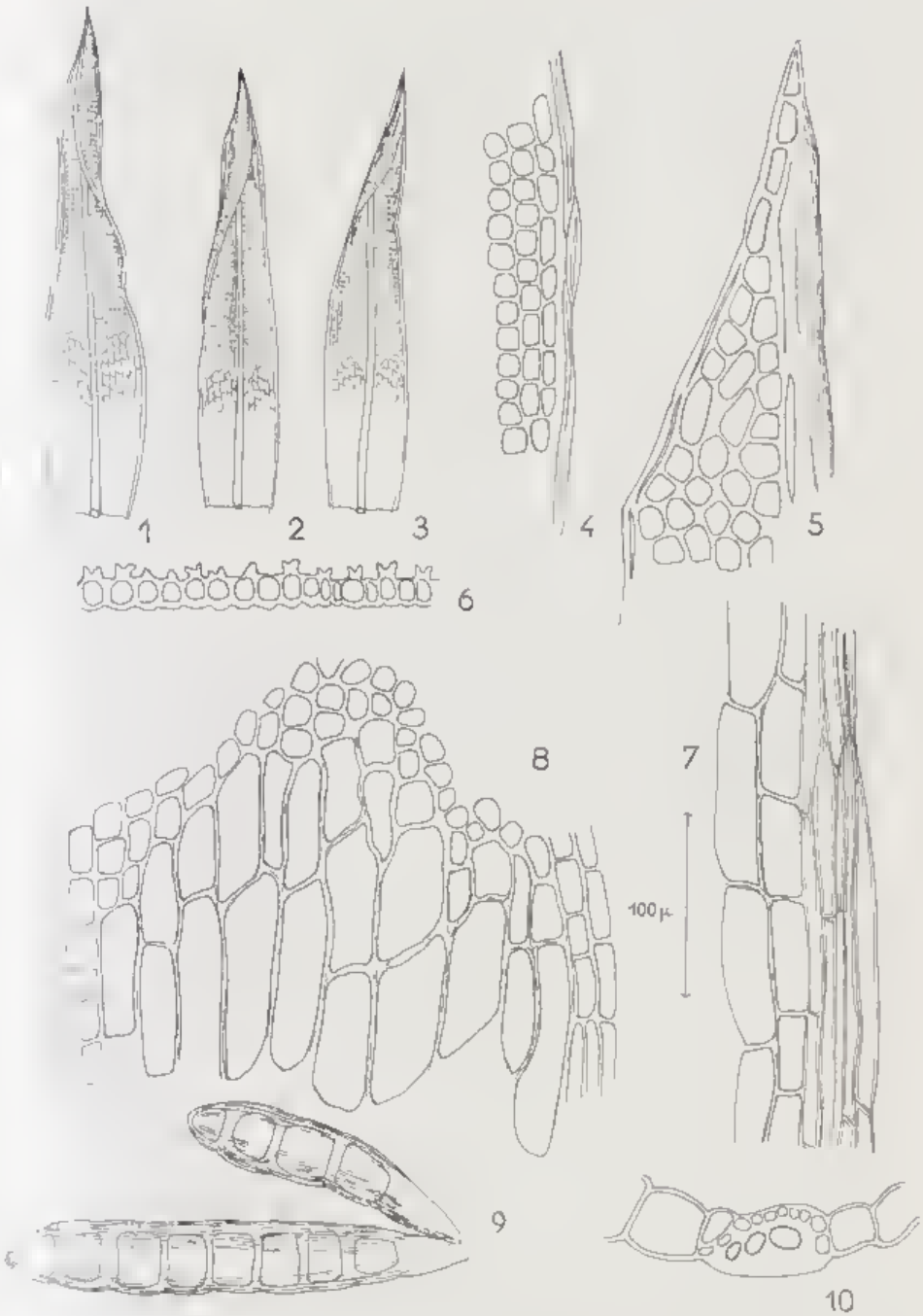



Fig. 1 — *Calymperopsis tjibodensis* Fleisch. — 1-3. Feuilles caulinaires. — 4. Margo. — 5. Apex de la feuille. — 6. Papilles cellulaires. — 7. base de la gaine. — 8. Cancellation. — 9. Propagules (d'après FLEISCHER). — 10. Coupe de la nervure.

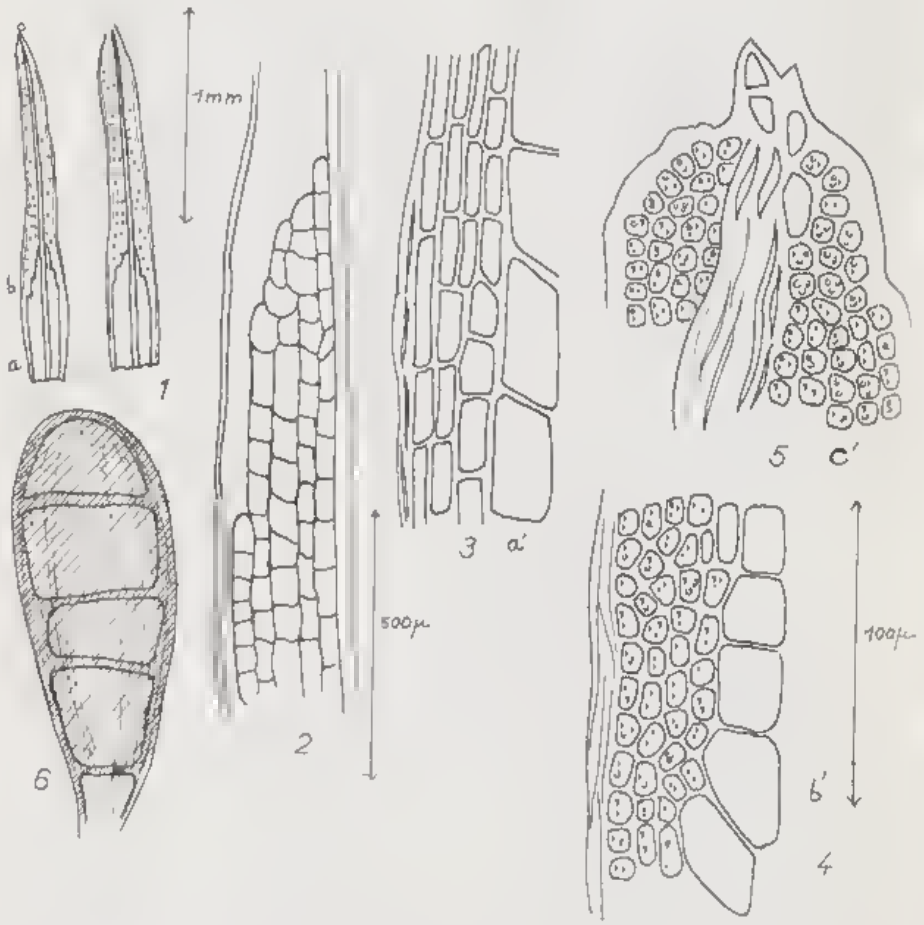
Source MNHN, Paris

*Répartition.*

Java : Tjihodas, vers 1 400 m, leg. M. Fleischer, nº 261, sept. 1899, isotype (PC).

Luzon : Mountain Province, Bagnio, sur écorce de *Pinus insularis*, leg. Bartlett, nº 13 331, s.d. sub *Syrrhopodon Bartlettii* det. Barter M.

Luzon : La Trinitad, École d'Agriculture, sur *Pinus insularis*, leg. P. Tixier, nº 1176, 17.7.1965 ; det. P. Tixier.




CALYMPEROPSIS KATEMENSIS

Fig. 15. — *Calymperopsis katemensis* Zant. — 1. Feuilles caulinaires. — 2. Cancellines. — 3. Exohyalocytes (a'). — 4. Haut des cancellines (b'). — 5. Apex de la feuille (c'). — 6. Propagule.

Calymperopsis katemensis Zant.

Petites plantes vert blanchâtre, tige courte, jusqu'à 3 mm de long, généralement simple, assez densément feuillée. Feuilles plus ou moins tordues quand elles sont sèches, étalées ou étalées érigées quand elles sont humides, 1,5 à 2 mm de long, oblongues-lingulées, pas plus larges à la base, presque arrondies au sommet, souvent courtement mucronées, les feuilles basses plus courtes, lancéolées à étroitement ovales, les plus basses devenant très petites. La nervure finit dans l'apex ou est peu excur-

Source MNHN, Paris

rente, lisse, occasionnellement denticulée au sommet. Margo tout autour de la feuille consistant en une rangée de cellules étroites, prosenchymateuses, à la base, de 2 à 3 rangs plus haut, la marge de la feuille étant étroitement récurvée à l'épaule et les cellules du haut de la marge étant finement denticulées. Endohyalocyste atteignant 1/3-1/2 de la longueur de la feuille et plus dans les feuilles de la base de la tige, scalariformes dans le haut de la gaine, en 4 à 6 rangs. Exohyalocystes en 2-3 rangs, de forme linéaire à rectangulaire. Cellules de la lamina hexagonales à arrondies, légèrement encrassées, pluripapilleuses, 8 μ en diamètre. Les feuilles supérieures portent parfois de gros propagules pluricellulaires sur la face ventrale de la cellule. Sporophyte inconnu (fig. n° 15).

*Répartition.*

Nouvelle Guinée : Katem, 200 m, sur écorce en forêt claire, leg. VAN ZANTEN, n° 286 a, 17.VI.1959.

## V. — Conclusions

### Écologie.

C'est un genre tropical dont la seule incursion dans la zone tempérée et subtropicale se situe dans le centre Sud des États-Unis d'Amérique (*C. parasitica*). En Extrême Orient le sous-genre *Brachybolbos* ne se rencontre pratiquement qu'en altitude. Nos récoltes nous ont montré que les espèces du sous-genre *Calymperopsis* fréquentaient la région moyenne 500-1 000 m. Nous ignorons l'écologie des espèces africaines, celles-ci se situent presque toutes dans la région humide du golfe de Guinée et les récoltes camerounaises semblent avoir été effectuées en altitude. L'aire de ce genre, contrairement au genre voisin *Calymperes*, ne suit pas les contours côtiers. Nous pensons, par exemple, au grand nombre d'espèces de *Calymperes* connues sur la bordure du golfe du Siam et aux constatations de RENAUD qui a écrit, à propos du genre *Leucoloma*, que, dans l'hémisphère austral, les espèces sont plus nombreuses, par suite du grand morcellement des terres qui multiplie les zones littorales ou sublittorales à climat maritime accusé.

### Biogéographie.

Il reste difficile de tirer des conclusions bien précises ; on peut constater que les grands centres sont l'Asie du Sud Est et l'Indonesie d'une part, la région guinéenne, *lato sensu*, en Afrique Occidentale d'autre part ; l'Australie, Madagascar et le Nouveau Monde ne comprennent que peu d'espèces.

Le phyllum à cellule monopapilleuse sur une seule face, possede la plus vaste répartition ; on le rencontre dans toute l'aire de répartition du genre.

Le second phyllum, à cellules monopapilleuses sur les deux faces, se limite au domaine africano-malgache.

Le groupe des espéces pluripapilleuses se differencie en deux grandes espèces ; *C. disciformis* pour la région Guinee-Caraïbes et *C. semiliber* pour l'Asie du Sud Est. Nous avons, par ailleurs, restreint notre étude du sous-genre *Brachybolbos* à cette région.

PARIS DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source MNHN, Paris

## Biologie.

Sur le plan de la biologie générale, la rosette apicale de feuilles « placentaires » reste extrêmement intéressante. Les Bryophytes, comme les autres groupes de Cryptogames non vasculaires possèdent deux types d'organes de reproduction, les uns liés à la reproduction sexuée, les autres dépendant de la multiplication végétative, alors que, chez les Végétaux supérieurs, la reproduction asexuée demeure rare et ne se produit pas par des organes bien différenciés.

Ici, chez *Calympéropsis*, où les fructifications demeurent rares, ce sont les organes de reproduction végétative qui marquent une tendance à s'organiser d'une façon qui rappelle les structures des végétaux supérieurs. La rosette de *Calympéropsis* demeure donc un organe intéressant; on assiste à un raccourcissement de l'axe (caractéristique des inflorescences chez les végétaux supérieurs) à la modification des feuilles de la rosette au point de vue de la morphologie. La zone d'implantation des propagules se place sur la nervure comme les ovules des Angiospermes sur le placenta, la nervure avec ses stéréides possède une organisation prévasculaire. Détail curieux, nous avons observé une seule fois, l'apparition de nervures secondaires sur les bords de la feuille, en rapport avec la présence des propagules pluricellulaires.

La rosette de *Calympéropsis* marque une tentative de « promotion évolutive » des Bryophytes qui n'a pu aboutir à rien, puisqu'entre Bryophytes et Angiospermes, il existe une inversion de cycles, le sporophyte étant plus important chez les Angiospermes, le gamétophyte chez les Bryophytes.

## Remerciements.

Nous remercions nos éminents confrères nord-américains : le Prof. A. J. Sharp, de l'Université du Tennessee, pour le matériel qu'il a accepté de nous communiquer, le Dr P. A. Florschütz, pour le matériel et les documents qu'il a eu l'obligeance de nous faire parvenir.

Nous manifestons notre reconnaissance à l'égard des conservateurs des différents herbiers pour leur complaisance à nous consentir des prêts d'échantillons et en particulier au Dr R. A. Fralick de l'herbier Farlow, au Dr Koivainen du Musée Botanique de l'Université d'Helsinki et au Dr Changholm conservateur de l'herbier de Stockholm. Il ne nous faut pas oublier l'amitié dévouée de T. Smitinand, conservateur du Forest Herbarium de Bangkok, qui nous a beaucoup facilité l'exploration de la montagne siamoise et enfin le Service Culturel de l'Organisation du Traité de l'Asie du Sud Est qui nous a pris en charge durant notre mission en Thaïlande.

Nous exprimerons, pour terminer, toute notre gratitude à Mme S. Jovet-Ast qui nous a conseillé et encouragé dans ce travail.

## Bibliographie

Austin (C.F.), 1879. — Some new musci. *Bot. Gaz.*, 4, pp. 150-152.

Bartram (E. B.), 1939. — Philippines Mosses. (*Philip. J. Sci.*, p. 82).

Besoderelle (É.), 1895. — Essai sur le genre *Calympéres*. (*Ann. Sci. Nat.*, pp. 247-308).

Source MNHN, Paris

Bridel (S.E.), 1803. Muscologia recentiorum seu analysis, historia et descriptio methodica omnium muscorum frondosorum hucusque cognitorum [illegible] Norman Hedwigii. Gotha, Tome II, part. III.

Bridel (S.E.), 1826. Bryologica universa seu systematica ad novem methodum, dispositio, historica et descriptio Muscorum Frondosorum hucusque cognitorum, cum synonymia ex auctoribus probatissimis. Leipz, p. 149.

Britton (E.G.), 1913. West Indian Mosses. (*Bull. Torrey Bot. Club.*, 40, p. 650-676).

Britton (E.G.), 1924. — *Syrrhopodon parasiticus* (Schwgr.) Besch. (*The Bryologist*, 27, pp. 34-35).

Brotherus (F.), 1891. — Contributions à la flore du Brésil. (*Act. Soc. Sci. Fen.*, n° 5, p. 14).

Brotherus (F.), 1899. — Some new species of Australian Mosses described. (*Öfv. Finsk. Vet. Soc. Förh.*, XLII, p. 91-126)

Brotherus (F.), 1903. — Musci novi Dussiani. in Urban : Symbolae Antillanae, vol. III, fasc. 3, p. 422.

Crum (H.A.), 1952. A preliminary survey of the Nicaraguan Moss Flora (*The Bryologist*, 55, n° 3, p. 160).

Crum (H.A.) et Steere (W.C.), 1950. Additions to the Moss Flora of Panama. (*The Bryologist*, 53, n° 2, p. 144).

Crum (H.A.) et Steere (W. C.), 1957. — The Mosses of Porto Rico and the Virgin Islands. (*Sci. Surv. Porto Rico Virgin Islands*, 7, p. 395).

Dusén (P.), 1895. New and some little known Musses from the West Coast of Africa. (*Kongl. Svenska Vetenskaps Akd. Handl.*, 28, p. 17 et p. 34).

Fleischer (M.), 1902. Die Musci der Flora von Buitenzorg. Leiden, t. I, p. 209-210.)

Fleischer (M.), 1913. Seltene sowie einige neue indische Arrhipel Moose [illegible]bst *Calymperopsis*. (*Bibliо. Bot.*, XIX, p. 5).

Fleischütz (P.A.), 1964. The Mosses of Suriname. Leiden, part. I, p. 152-[illegible]5.

Fotedar (G.), 1961. The Moss Flora of the Palni Hills. (*J. Bombay Nat. Hist.*, 38, p. 20).

Gmelin (J.F.), 1791. — Caroli a Linne. Systema Naturae. Tomus II, editio decima, tertia, aucta, reformata cura J. F. Gmelin. Leipzig, part 2, p. 1336.

Herzinger (J.M.), 1923. Unusual provision for vegetative reproduction in *Syrrhopodon parasiticus*. (*The Bryologist*, 26, p. 47).

Lesquereux (L.) et James (T.P.), 1884. Manual of the Mosses of North America. Boston, 447, p. 5.

Mitten (W.), 1869. — Enumeratio Muscorum omnium austro americanum incolarum hucusque cognitorum. (*The J. Linn. Soc.*, vol. XII, p. 121).

Mitten (W.), 1859. Musci Indiae Orientalis ; an enumeration of the Mosses of the East Indies. (*Proc. Lin. Soc. suppl. bot.*, vol. I, p. 41).

Mitten (W.), 1886. (*Journ. Linn. Soc.*, p. 303).

Mueller (C.), 1848. Plantae Kegelianae Surinamenses : Musci frondosi auct. Carol Mueller. (*Linnea*, 21, p. 183).

Paris (E.G.), 1904 — Mousses de l'Afrique Occidentale Française (6e article) (*Rev. Bryol.*, p. 119).

Paris (E.G.), 1905. Index bryologicus sive Enumeratio Muscorum. Paris, edit. II, Tome IV, pp. 334-335.

Paris (E.G.), 1908. — Florule bryologique de la Guinée Française. (*Mém. Soc. Bot. France*, LV, pp. 1-66).

Potier de la Varde (R.), 1927. Mousses de l'Afrique Tropicale. (*Bull. Soc. Bot. France*, LXXIV, p. 147).

Potier de la Varde, 1935. Mousses de l'Afrique Tropicale Française ; diagnoses préliminaires, neuvième note. (*Rev. Bryol. Lichénol.*, VIII, p. 54).

Source MNHN, Paris

REEVE (W.D.), 1959. *Syrrhopodon parasiticus* in the Southern United States. (*The Bryologist*, pp. 182-186).

REEVE (W.D.), 1961. – The genus *Calymperes* in the Americas. (*The Bryologist*, n° 2 et 3, p. 138).

SCHORNHERST (R.), 1943. Phytogeographic studies of the mosses of northern Florida (*Amer. Mid. Nat.*, 24, pp. 509-532).

SWARTZ (O.), 1788. Nova genera et species plantarum seu Prodromus descriptionum vegetabilium maximam partem incognitorum quae sub itinere in Indiam occidentalem annis 1783-1787 digessit. O.S. Holmiae Upsaliae et Aboae, in bibliophilo Swedii, 8, X, p. 139.

THERIOT (I.), 1924. — Quatrième contribution à la flore bryologique de Madagascar (*Soc. Hav. Et. Div.*, pp. 87-88).

WIJK VAN DER (R.), 1958. — Precursory studies in Malaysian Mosses. II A preliminary key to the Moss Genera. (*Blumea*, IX, pp. 144-186).

WIJK VAN DER (R.), MARGADANT (W.D.) et FLORSCHÜTZ (P.A.), 1959. — Index Muscorum, t. I, Leiden.

WILLIAMS (R.S.), 1920. — Calymperaceae of North America. (*Bull Torrey Bot. Club*, pp. 396-397).

WILLIAMS (R.S.), 1923. — *Syrrhopodon parasiticus* (Sw.) Besch. in Florida. (*The Bryologist*, 2, p. 46).

ZANTEN VAN (O.), 1964. — Mosses of the Star Mountains Expedition. *Nova Guinea*, Bot. 16, p. 282-283.

Source MNHN, Paris

# Die epiphyllen Moose der Nebelwälder von El Salvador C. A.

von Sieghard Winkler (*)

## A. — Allgemeiner Teil

### a) Einleitung.

Eine der auffallenden biologischen Erscheinungen in den Tropen ist neben der Formen- Farben- und Individuenfülle die Anpassung von Pflanzen an besondere Biotope. So unterscheidet man je nach Lebensraum Lianen, Schmarotzer, Saprophyten oder Epiphyten, die auf den Wirtsbzw. Trägerpflanzen sitzen. Den Ausdruck « Epiphyten » setzt Klebs (1882) als analogen Begriff zu « Epizoen » fest. Und Schimper (1881, 1888) untersucht bereits die « epiphytische Vegetation ».

Innerhalb der Epiphyten nehmen die auf lebenden Blättern von Phanerogamen und Kryptogamen vegetierenden Organismen eine Sonderstellung ein. Ruinen (1956, 1961), bezeichnet deshalb diese « vernachlässigte ökologische Nische » als « phyllosphere ». Die älteren Autoren (Schimper 1908, Haberlandt 1893) bezeichnen die Epiphyten auf Blättern als « Epiphyllen ».

Trotzdem sich das Interesse mehrfach den Epiphyllen zuwandte, sind die meisten Untersuchungen bei der Bestimmung der Arten stehengeblieben. In seiner Monographie über die foliicolen Flechten weist Santesson (1952) nachdrücklich auf das Fehlen ökologischer Untersuchungen hin.

Die ersten ökologischen Diskussionen entstanden um die Jahrhundertwende durch die Kontroverse von Jüngner (1891) und Busse (1905) inwieweit etwa die Blattform, insbesondere die Träufelspitzen eine Rolle spielen. Fitting (1910) unterschied bei den Flechten die parasitischen von den epiphytischen Arten.

Recht treffende Beobachtungen stellte Pessin (1922) bei den epiphyllen Pflanzen von Jamaika an. Neben Fragen der Wirtswahl untersuchte er bereits die Haftverhaltnisse. Nach seinen Darstellungen dringen die Rhizoiden der Lebermoose durch die Cuticula bis auf die Wandung der Epidermiszellen vor. Man müsste dies, da zumindest eine mechanische Schädigung des Wirtes gegeben ist, als Parasitismus bezeichnen. Dieser Ansicht ist auch Virieux (1937), der behauptet, dass die in Europa weit verbreitete *Lophocolea bidentata* auf Blättern und Stengeln anderer Moose ähnlich wie *Melampyrum* als Hemiparasit anzusehen sei.

(*) Institut für Spezielle Botanik, Tubingen, Allemagne.

Source MNHN, Paris

Von bryologischer Seite legten auf dem anatomischen Sektor SCHIFFNER (1929) und auf soziologischer Basis RICHARDS (1932, 1952) den Grund für Untersuchungen in dieser Richtung.

Durch bakteriologische - mykologische Untersuchungen wurde erst in jüngster Zeit (RUINEN 1961) auf dem experimentellen Weg eine wichtige Stickstoffquelle der Epiphyllen entdeckt.

Eine Einladung der Universidad von El Salvador ermöglichte es, die vorliegende Studie durchzuführen. Während eines 11 - monatigen Aufenthaltes am Instituto Tropical de Investigaciones Cientificas in San Salvador lernte ich zudem die Flora des Landes näher kennen. Für die grosszügigen Unterstützungen meiner Arbeiten möchte ich der Universidad der Republik verbindlichst danken. Auch Senorita Edy A. Monte[illegible], die mir bei den Messungen und Sammlungen in selbstloser Weise behilflich war, bin ich zu grösstem Dank verpflichtet. Schliesslich ermöglichte mir die Familie Freund dadurch, dass sie mir ihr Gästehaus der Hazienda Montecristo zur Verfügung stellte, eine direkte Durchführung der Untersuchungen während meiner mehrtägigen Aufenthalte, wofür ich mich auch an dieser Stelle bedanken möchte. Herrn Prof. Dr. Meyer-Abich verdanke ich die Vermittlung meines Aufenthaltes in Mittelamerika. Den Vergleich meiner gesammelten Proben mit den Kollektionen der Botanischen Staatssammlung in München (HERZOG, SPRUCE, Herbarium STEPHANI) sowie den Einblick in die Handzeichnungen von STEPHANI ermöglichte mir Herr Prof. Dr. H. MUHLENMULLER. Für seine wertvollen Ratschläge vor und während meines Aufenthaltes und für sein persönliches Entgegenkommen möchte ich Herrn Prof. Dr. K. MAGDEFRAU ganz besonders danken. Unter seiner Anleitung führte ich diese Untersuchungen im Institut für Spezielle Botanik in Tübingen zu Ende.

Die ersten Hinweise für das Auftreten epiphyller Moose im Land gibt LAUTERBERG (1955, 1959) in seinen Untersuchungen über das Standortsklima der verschiedenen Vegetationsformen von El Salvador.

Das Fehlen von ökologischen Untersuchungen über die Epiphyllen wurde bereits hervor gehoben. Dazu ist der Mangel an bryologischen Arbeiten für El Salvador ganz allgemein festzustellen. Ausser einer Artenliste der Laubmoose des Landes (WINKLER 1961) gibt es nur noch einige unzureichende Angaben in der « Flora Salvadorena » von CALDERON und STANDLEY (1941). Neben der systematischen Erfassung der epiphyllen Bryophyten galten noch einige Fragen der Ökologie dieses Biotops Anlass zu der hier vorgelegten Untersuchung.

### b) VERBREITUNG.

#### 1) **allgemein.**

Die Angaben über epiphylle Bryophyten in einschlägigen pflanzengeographischen Werken (SCHIMPER 1908, WALTER 1961) beziehen sich auf die Tropen. Aber auch in gemässigten Breiten siedeln nicht nur Pilze sondern auch Moose auf Blattspreiten. So ist beispielsweise die portugiesische Küste mit ihrem extrem atlantischen Klima zur Ausbildung einer Phyllosphaere begünstigt. Aus der Umgebung von Cherbourg wird *Cohura cuspitrifolia* auf Blättern angegeben (CORBIERE 1888). Sogar auf den Faroers tritt *Aphanolejeunea microscopica* epiphyll auf (JENSEN 1901).

Source MNHN, Paris

Die meisten übrigen mitteleuropäischen Lejeuneaceen — die in den Tropen als häufigste epiphylle Moose anzusehen sind — leben auf Moosen, Flechten oder auf Rinde.

Von den Lorbeerwäldern der kanarischen Inseln und von den Azoren sind ebenfalls Epiphyllen bekannt. So gibt Allorge (1938) von der letzten Inselgruppe 21 Arten an. Als obligat epiphyll sieht er nur eine Species an, alle übrigen sind fakultative Epiphyten.

Die grundlegenden bryologischen Hinweise und Erkenntnisse über die Phyllosphaere stammen aus der Paläotropis. Hier sind vor allem die Arbeiten von Goebel (1887), Massart (1889), Karsten (1895) und Rosner (1932) hervorzuheben, die neben den systematischen Gesichtspunkten besonders die ökologischen Phänomene behandeln. Scharfe Beobachtungen spiegeln sich auch in den Reiseberichten von Haberlandt (1893) und Bünning (1917).

Bei Durchsicht der grossen systematischen Werke über die Moose wie etwa Spruce 1885, Evans 1902 - 1911, Stephani 1898 - 1923, etc. gelangt man auf etwas muhsame Art ebenfalls zu Verbreitungshinweisen.

Die Anpassungen der von Molisch in Süd - Japan gesammelten Epiphyllen beschrieb Schiffner (1929). Von japanischer Seite wurden diese Arbeiten durch Horikawa (1932) fortgesetzt. In der Botanischen Staatssammlung München liegen eine Reihe epiphyller Moose Japans aus niederen Lagen (30 - 100 m über N.N.).

Von Indien und Ceylon stammt das Material, das Pande und Misra (1937, 1931), Pande und Ahmad (1942), Pande, Sristava und Ahmad (1957) ihren Arbeiten zu Grunde legten.

Aus den afrikanischen Tropen sind die ökologischen Arbeiten von Jaeger (1892), Busse (1905) und Vanden Berghen (1960) erwähnenswert.

Im neotropischen Bereich sind neben den schon erwahnten systematischen Werken von Spruce (1885) über Südamerika und von Evans (1902 - 1912) über Puerto Rico die Arbeiten von Herzog zu nennen. Für das mittelamerikanische Festland ist seine Bearbeitung der Standleyschen Sammlung von Costa Rica und Honduras von Bedeutung (1938, 1957). Der nördlichste Punkt auf dem amerikanischen Kontinent, an dem epiphylle Moose vorkommen, liegt in den Süd - Appalachen (Schuster 1959).

Eine ökologische Arbeit über epiphylle Bryophyten wurde von Pessin (1922) über die Verhältnisse in Jamaika publiziert. Von den französischen Antillen liegen Beobachtungen über die Unterschiede der rinden- und blattbewohnenden epiphytischen Moose vor, die auch bereits einige Hinweise auf das Haften der Organismen am Substrat beinhalten (Jovet-Ast 1919).

All die bisher genannten ökologischen Untersuchungen wurden in Wäldern höherer Lagen (submontan bzw. montan im Sinne Richards 1952) durchgeführt, wie etwa die von Richards (1932) und Giesenhagen (1910). Deshalb untersuchte Richards (1952) am Beispiel des Maracaballi - creeks die Gesellschaftsverhältnisse der epiphyllen Moose in einem tropischen Regenwald des Tieflandes.

Die vorliegenden Ergebnisse beziehen sich auf die Nebelwälder von El Salvador, die charakteristisch für den montanen Bereich der « tierra fria » sind. In den niederen Lagen der « tierra caliente » wäre zwar eine



Source: MNHN, Paris

Besiedlung der Blätter durch Moose zu vermuten (z.B. in den Galeriewäldern), wurde aber nicht beobachtet.

2) in **El Salvador.**

Lötschert (1961) erwähnt die epiphyllen Moose als eines der Charakteristika bei der Vegetationsform des Ericaceen - Windbusches in El Salvador. Diese fallen hier auf den glatten, ledrigen und meist stark glänzenden Blättern besonders stark ins Auge. Sie kommen jedoch nach den vorliegenden Untersuchungen sowohl nach Arten- wie Individuenzahl in der darunter liegenden Vegetationsform, dem Nebelwald noch viel häufiger vor. Hier gedeihen sie bis zu 3,5 m Höhe über dem Boden in der Strauchschicht.

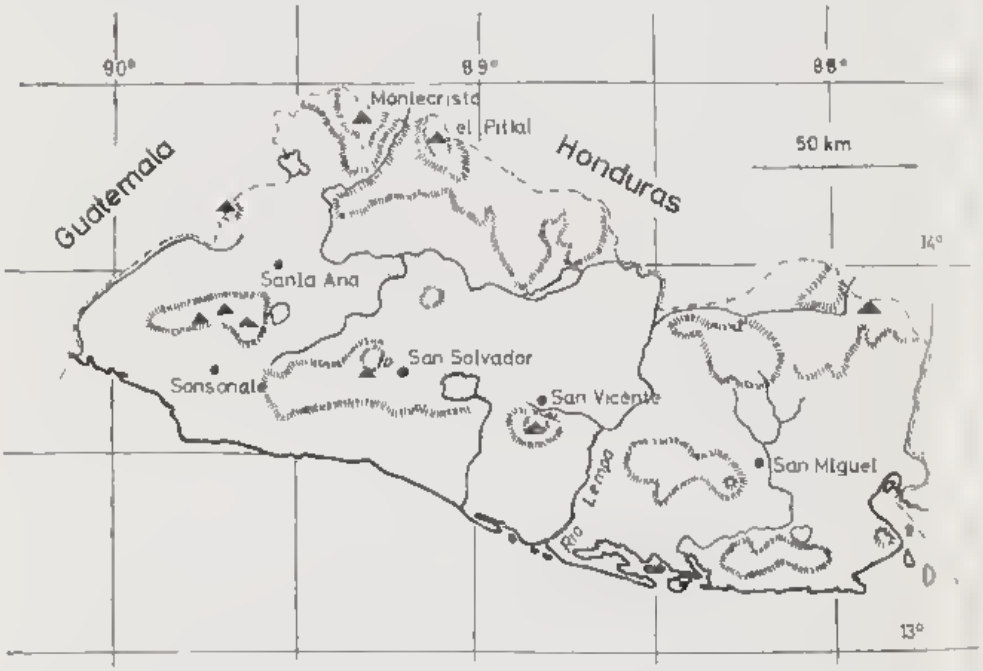



Abb. 1. — Topographische Übersichtsskizze von El Salvador C. A. (verändert nach Lauer aus Lötschert). Die schwarzen Dreiecke markieren die Fundpunkte von epiphyllen Moosen.

Für El Salvador gilt die Regel, dass die epiphyllen Moose an die Nebelwälder gekoppelt sind. In den bereits stark dezimierten Beständen wie etwa am Picacho de San Salvador, welche offensichtlich Reste einer ehemals üppigen Nebelwaldvegetation darstellen, fehlen die Epiphyten.

Während andere typische Nebelwaldpflanzen wie etwa die Baumfarne auch in entspr. feuchten tieferen Lagen (bei Santo Thomas, 700 m) vorkommen, verlassen in El Salvador die epiphyllen Moose niemals den Bereich der Nebelwälder und des Ericaceen - Windbusches.

Die beiden wichtigsten Bereiche, in denen sich Epiphyllen finden, sind folgende (Abb. 1):

1) Die Grenzkordillere. Dieser Gebirgszug im N des Landes hat teil an dem grossen Faltenstrang, der Mittelamerika durchzieht und die beiden Subkontinente miteinander verbindet. Er bildet die Grenze zu

Source MNHN, Paris

duras und erstreckt sich etwa von W nach E. Ganz im W dieser Gebirgskette, die mit wenigen Ausnahmen aus vulkanischem Gestein besteht, erhebt sich das Montecristo-Massiv. Es birgt die grössten Nebelwaldbestände der Republik, hier ist auch der grösste Arten- und Individuenreichtum von Bryophyten auf Blättern zu verzeichnen. In dieser Region wurden Beobachtungsstationen über den Besatz und die Wachstumsgeschwindigkeit von Hepaticae auf Blättern angelegt. Nach E folgt, durch den tiefen Graben des Rio Lempa getrennt, das Massiv Los Esesmiles mit dem Cerro el Pital, der mit 2 700 m die höchste Erhebung des Landes ist. Im oriente des Landes liegt das Bergland von Perquin mit einem interessanten Kiefern-Nebelwald, in dem allerdings nur sehr vereinzelt epiphylle Moose zu finden sind. Diese hügelige Landschaft baut sich aus vulkanischen Tuffmassen auf und erreicht Höhen bis zu 1 800 m.

Die Vulkanreihe. Im Abstand von ca. 80-100 km verläuft parallel zur Grenzkordillere durch das » great interior valley » getrennt - eine Reihe prächtiger, z. T. erst in jüngster Zeit erloschener Vulkane. Je nach Alter sind sie mit Nebelwäldern oder damit verwandten anderen Vegetationsformen besetzt. Die Vulkanreihe gliedert sich in eine Reihe von Einzelvulkanen oder Vulkangruppen. An der guatemalensischen Grenze, ganz im W des Landes erhebt sich der Volcan el Chingo, bei welchem ab 1 600 m Hepaticae auf Blättern beobachtet werden. Ganz ähnlich sind die Verhältnisse in dem südlich vorgelagerten Bergland von Tacuba. Nach E schliesst sich die Vulkangruppe der Sierra Apaneca an, von der sich folgende Berge durch epiphylle Bryophyten ab etwa 1 600 m auszeichnen: Laguna de las Ranas, Laguna de las Ninfas, Cerro grande de Apaneca, Cerro Cachillo. Eine Sonderstellung nimmt der Cerro el Pilon ein, der auch einige Phanerogamen-Besonderheiten beherbergt. Der östlichste Vulkan, auf dem epiphylle Moose gefunden wurden ist der Vulkan von San Vicente. Auf den dazwischen liegenden Bergen finden sich keine (Volcan de Sante Ana) oder nur wenige (Boqueron de San Salvador). Die nach E an den Volcan de San Vicente anschliessenden Vulkane, die Tecapa-Vulkane, der Vulkan von San Miguel und der Conchagua bieten offenbar den blattbewohnenden Lebermoosen nicht mehr die geeigneten Lebensbedingungen.

### c) Substrat.

Neben noch zu besprechenden klimatischen Voraussetzungen müssen zunächst einige das Substrat — also in diesem Fall das Laubblatt — betreffende Bedingungen erfüllt sein. Die wichtigste ist, dass die Blätter ein bestimmtes Alter erreichen. Denn innerhalb nur einer Vegetationsperiode können sich zwar epiphylle Besiedler einstellen; sie wachsen aber nicht so stark, um durch generative oder vegetative Propagation die Erhaltung der Art zu gewährleisten. Zudem fällt jedem Betrachter auf, dass in den Tropen sich erst auf den älteren Blättern der Sträucher ein dichter » Epiphyllenbewuchs » (Herzog 1926) ausbildet.

Im allgemeinen wird für die Phanerogamen-Blätter ein Durchschnittsalter von 12-14 Monaten angenommen (Richards 1952). Doch sind leider nur wenige genaue Angaben über die Lebensdauer der Blätter bekannt. Volkens (1912) hat uns über die periodischen Erscheinungen

Source: MNHN, Paris

der Laubernenerung und des Laubfalls recht gut informiert. Die zwischen diesen beiden Prozessen liegende Zeit blieb aber unberücksichtigt. Das Blattwachstum verläuft bei den tropischen Bäumen relativ langsam. Shreve (1907) und Smith (1907) führen eine Reihe von wachstumsbegrenzenden Faktoren wie Wasser, Temperatur und ungünstige Assimilations- und Transpirationsverhältnisse an.

Über das Alter von Farnblättern verschiedener Arten aus dem Buitenzorger Garten gibt Jaag (1913) Auskunft. Die mittlere Lebensdauer der Blätter liegt je nach Art zwischen 200 und 100 Tagen. Als besonders langlebig werden die Blätter von Osmunda javanica (2 Jahre) und einem nicht determinierten Farn (1161 Tage) bezeichnet.

Nach der Grösse der Mooskolonien von El Salvador scheint mir das Alter einiger Blätter von Persea - Arten bei 3 - 5 Jahren zu liegen. Für andere Sträucher aus dem Beobachtungsgebiet des Montecristo-Massivs ist aus den während der Beobachtungszeit an einem Ast entwickelten Blättern im Verhältnis zu den bereits vorhandenen nach vorsichtigen Schätzungen ein Mindestalter von 6 Jahren anzunehmen.

Die Frage, ob die Blätter mit Traufelspitzen schwächer von Epiphyten befallen werden, wurde bereits von Busse (1905) dahingehend geklärt, dass dies nicht der Fall sei. Auf die für eine Besiedlung entscheidenden Bildungen der Blattoberfläche wird im speziellen Teil eingegangen.

d) Klima.

Die hohe Luftfeuchtigkeit bezeichnen die älteren Autoren als wichtigsten klimatischen Faktor für epiphytisches und im speziellen Fall epiphylles Wachstum (Schimper 1935, Goebel 1887, Herzog 1926). Richards (1952) weist dazu noch auf die geringe Lichtintensität hin. Epiphylle Bryophyten gedeihen stets an schattigen Stellen und nie als an dauernd stark besonnten Orten. Dies mag auch der Hauptgrund des Phänomens sein, das Busse (1905) in Kamerun beobachtete: wenn Gehölze vereinzelt stehen, dann treten epiphylle Besiedler nur im Innern der Baumkronen und Sträucher auf.

In El Salvador fallen die Gebiete hoher Luftfeuchtigkeit nicht immer mit denen hoher Niederschläge zusammen. So ist die Luftfeuchtigkeit in der Mangrove und in manchen wasserdurchflossenen engen Schluchten (z. B. Barranco Tzitzimico) ebenso hoch wie in den Nebelwäldern, während die Niederschläge schon wegen der geringeren Höhe über N. N. wesentlich schwächer sind. Die epiphyllen Moose findet man in El Salvador nur in den Regionen, die einen jährlichen Niederschlag von mehr als 2 200 mm aufweisen. In der Grenzkordillere werden in manchen Jahren sogar bis 3 000 mm gemessen.

Während der Regenzeit liegen die Werte der relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 96 - 83 %. An einem Regentag wurden sogar 99 - 97 % gemessen. In der Trockenzeit schwankte die relative Luftfeuchtigkeit an einem Standort von Trichomanes radicans zwischen 85 - 17 %! Über all diese Werte, wie auch über die Schwankungen während des Tages sind wir durch die standortsklimatischen Untersuchungen von Lötschert (1959) gut unterrichtet. In den Morgenstunden verflüchtigen sich die Nebel meist nur langsam, um im Laufe des Spätnachmittags erneut einzufallen, wenn nicht wie in der Regenzeit zwischen 14 - 15 Uhr starker Niederschlag einsetzt.

Source: MNHN, Paris

Durch streng lokal wirkende « Sonnenflecke » wird die Luftfeuchte in diesem Bereich stark herabgesetzt. Dafür steigt kurzzeitig die Lichtintensität. So gibt McLEAN (1919) aus dem südbrasilianischen Urwald an, dass die Lichtstärke im Schatten des Waldes 0,72 % und in einem Sonnenfleck 12 % des normalen Tageslichtes betragt. Im salvadorenischen Nebelwald des Montecristo - Massivs liegt die Lichtstärke nach Messungen mit einem elektrischen Belichtungsmesser bei 0,5 - 1,5 % des normalen Tageslichtes an den Stellen, wo noch epiphylle Moose auf Sträuchern vorkommen.

Die Luftfeuchtigkeit erreicht in den bodennahen Schichten die höchsten Werte, weil hier die Luftbewegungen am schwächsten sind. Die Epiphyllen gedeihen deshalb in der Kraut- und Strauchschicht besonders gut.

Die Nebelwälder von El Salvador liegen bereits im tropischen Randgebiet ; die epiphyllen Bryophyten in der Strauchschicht kommen nur bis zu 3,5 m über dem Boden vor. Im Moraballi - Creek (British Guyana) dagegen fand sie RICHARDS (1951) bis 12,5 m über dem Erdboden. In diesem Zusammenhang sei auch darauf hingewiesen, dass im Innern die Kronen der hohen Urwaldbäume in den Tropen epiphylle Moose auftreten können (RICHARDS 1952), eine Erscheinung, die in El Salvador nicht beobachtet wurde.

Die jährliche Durchschnittstemperatur in den salvadorenischen Nebelwäldern beträgt 17°C (LÖTSCHERT 1959). Die Tagestemperaturen steigen nur wenig über 20°C zur Mittagszeit an, um über Nacht bis auf 10°C in der kühleren Jahreszeit (etwa Oktober bis Februar) abzusinken.

Der Wechsel der Jahreszeiten drückt sich nicht nur im Klimadiagramm aus, sondern auch in der Blütezeit, die bei vielen Pflanzen genau festgelegt ist – oder auch im Wachstum der epiphyllen Moose, welches von Regen – und Trockenzeit abhängt.

Neben dem messbaren Niederschlag bildet der sog. « nicht messbare Niederschlag » (GEIGER 1956) — Nebel und Tau — für die Bewohner der Blattoberflächen eine weitere Wasserquelle. Denn die Bryophyten können die feinst verteilten Wassertröpfchen des Nebels gerade so aufnehmen wie das Wasser in Form von Regen. Starke Nebelbildungen sind in den höheren Lagen der tierra fria von El Salvador häufig zu beobachten. Bei den Einzelvulkanen ist die Untergrenze der Nebelbildungen gleich der Untergrenze des Nebelwaldes zu setzen, dessen Name sich davon ableitet. Die Nebelkuppen bzw. Wolkenschleier verhindern auch wohl allzu starke Temperaturschwankungen.

### e) WASSERHAUSHALT.

Auf der glatten Blattoberfläche bildet die Wasserversorgung für die Epiphyten ein besonderes Problem. Die messbaren Niederschläge in Form von wolkenbruchartigen Gewittern sind nicht die einzigen Quellen für die vom Wasser so abhängigen Bryophyten. Entscheidend ist die hohe relative Luftfeuchte, aus welcher, gekoppelt mit Temperaturschwankungen der Tau und der Nebel resultieren.

Nach Untersuchungen von PLANTEFOL (1927), MAGDEFRAU (1943), BUNNER (1932) und MELNICHUK (1959) nehmen Moose aus der feuchten Atmosphäre das Wasser in Dampfform auf. Bei europäischen Laubmoosen ist bewiesen, dass der Wasserdampf nicht nur aus wasserdampf-

Source MNHN, Paris

gesättigter sondern auch aus ungesattigter Luft aufgenommen wird (MAGDEFRAU 1931). WENT (1955) gibt an, dass bei 93 % relativer Luftfeuchte sogar Blätter von Angiospermen Wasser aus der Athmosphäre aufnehmen.

Da die Wasseraufnahme als Quellungsvorgang abläuft, vertritt MEYER (1909) die Ansicht, dass bei den Moosen nur die Zellwand Wasser kondensiert. Nach RENNER (1932) sind sowohl Plasma wie Zellwand bei der Adsorption von Wasser beteiligt. Die Rolle des Plasmas ist allerdings nicht wesentlich, da bei lebendem und totem Material nur sehr geringe Differenzen der Wasseraufnahmewerte festzustellen sind (MEFLING et al. 1959). Die Untersuchungen von RENNER (1932) wiesen eine Wasseraufnahme der javanischen Kleinepiphyten bei einer Luftfeuchtigkeit von 73 - 79 % nach. Da selbst in der Trockenzeit in den Nebelwäldern von El Salvador diese Werte überschritten werden, ist also auch eine Wasseraufnahme in Dampfform möglich.

Bei den klimatischen Faktoren wurde bereits der Tau erwähnt, der bei der hohen Luftfeuchtigkeit schon nach einer Abkühlung um nur wenige Grad fällt. Wie oft solche Taufalle niedergehen, erweisen die Messungen von ZEHNDER (1953) aus Südkamerun, wo es jährlich 264 Nächte mit Tau gibt. RINGOIR (1952) erwähnt aus dem Congo (Yayam) 249 Nächte mit Tau, die restlichen Nächte liegen in der Regenzeit. Von Djember auf Ost - Java sind 208 Nächte mit Taufall innerhalb eines Jahres bekannt (SCHWEIZER 1911). Dieser kleine Überblick mag genügen, um anzudeuten, welche Wassermengen den Epiphyllen von dieser Seite zur Verfügung stehen.

Auch bei den Phanerogamen gibt es eine Reihe von besonderen Organen, welche das Wasser aus dem Nebel aufnehmen können, wie etwa die besonderen Trichome der Melastomataceen (WINKLER 1965). Bei den epiphyllen Bryophyten gibt es keine besonderen Aufnahmeorgane ; das Wasser wird von der ganzen Oberfläche durch jede einzelne Zelle aufgenommen.

Die Frage nach einem Wasserdefizit im hoch luftfeuchten Nebelwald ist nur bei Betrachtung des Mikroklimas im Tagesablauf zu klären. Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass durch den nicht vollständigen Kronenschluss der hohen Urwaldbäume stets noch « Sonnenflecken » eindringen. Durch die direkte Sonneneinstrahlung sinkt die Luftfeuchtigkeit auf der Blattoberseite stark ab, während gleichzeitig die Transpiration entsprechend ansteigt. Ein Beispiel mit etwa gleichen Luftfeuchtigkeitsansprüchen gibt LOTSCHERT (1959) an. An einem Standort mit Hymenophyllaceen betrug die minimale relative Luftfeuchte 43% ! Auf Jamaika ermittelte BIEBL (1965) im Mooswald von El Yunque in der Trockenzeit Minima der relativen Luftfeuchte von 62 - 60 % zu gewissen Tageszeiten. Die epiphyllen Moose können offenbar ähnlich wie die Hymenophyllaceen (HARTEL 1940) oder die Hängemoose (BIEBL 1965) solche kurzzeitigen Austrocknungen ohne sichtbare Schaden überstehen. Die Erwärmung des Substrates der Epiphyllen ist wohl für den Wasserhaushalt ebenfalls von grosser Bedeutung. Die Oberflächentemperaturen der Laubblätter sind zwar nicht untersucht, doch kann die Innentemperatur bei tropischen Laubblättern bis 15° über der Aussentemperatur liegen (SMITH 1906 - 1908, 1909).

Die Austrocknungsresistenz von Lebermoosen hängt im wesentlichen

Source MNHN, Paris

der zu Beginn des Versuchs zur Verfügung stehenden Wassermenge (Hofler 1916, 1950). Übertragen auf die Verhältnisse bei den epiphyllen Moosen bedeutet dies, dass durch den morgendlichen Taunieder schlag eine gunstige Ausgangsposition für die täglichen Trockenperioden gegeben ist. Die Austrocknungsresistenz tropischer Moose entspricht nach den Befunden von Bilbl (1965) etwa der bei einheimischen, verhaltnismassig trockenresistenten mesophytischen Moose.

Ausser besonderen Organen zu rascher Wasseraufnahme haben viele Nebelwaldpflanzen Wasserspeicher ausgebildet. So sind z.B. bei den Melastomataceen verschiedene Gewebe des Blattes in den Dienst der Speicherung getreten. Bei den epiphyllen Lebermoosen giht es drei verschiedene Möglichkeiten der Wasserspeicherung:

1) Speicherung in den Zellen bzw. Zellwänden. Die einfachste Möglichkeit, welche wahrscheinlich bei der dampfformigen Wasseraufnahme die wichtigste Rolle spielt.

2) Speicherung in den Kapillarräumen zwischen Thallus und Substrat. Charakteristisch für die Gattung *Metzgeria*. Die Pflanzen können in dem Hohlraum, der durch die anliegenden Blattränder schlauchförmig ausgebildet ist, sehr rasch Wasser aufnehmen und festhalten. Diese Art der Speicherung ist nicht nur auf die thallosen Formen beschränkt, sie tritt auch bei einer Reihe von foliosen Lebermoosen auf, die der Blattoberfläche ganz flach anliegen. Ob von den Blättern dabei Wassersäcke ausgebildet werden (*Diplasiolejeunea*) oder nicht (*Aphanolejeunea*) spielt keine Rolle.

3) Speicherung in Wassersäcken. Diese Wassersäcke, welche meist aus dem umgeschlagenen unteren Rand der Oberblätter entstehen, haben vielfaltige Formen, je nachdem der Lohulus abgeflacht, aufgeblasen oder wie bei *Frullania* sogar krugartig gestaltet ist. Als Besonderheit sind die mit einer Klappe versehenen Wasserbehälter der Gattung *Colura* zu nennen, die aus dem Oberlappen des Oberblattes bestehen.

### f) Ernährung.

Auf die Nährstoffe bzw. deren Herkunft für die Epiphyllen sei nur in groben Zügen eingegangen.

Abgesehen von den Humusmassen, die von den Epiphyten der hohen Bäume und den Trägerpflanzen selbst durch Regenwasser auf das Substrat — die Blätter — gelangen können, sind noch andere Nährstoffquellen aufzuführen, in erster Linie das Laubblatt selbst.

Trotz einer Cuticula scheidet die Blattoberfläche eine Reihe von organischen und anorganischen Stoffen ab (Arens 1931, Lausberg 1935). Diese sind nicht nur für die Primärbesiedler, sondern auch für die Folgebesiedler bedeutungsvoll.

Nach den Untersuchungen von Lausberg (1935) erfolgt bei Benetzung der Blattoberfläche durch Tau, Nebel oder leichten Regen eine besonders starke Exkretion. Auf der Blattoberseite soll etwa die doppelte Substanzmenge wie auf der Blattunterseite produziert werden.

Welche Mengen abgeschieden werden, demonstrieren die Ergebnisse von Dalbro (1955). Im temperierten Klima Dänemarks schätzt er die jährliche Produktion an Substanzen bei Laubblättern von Apfelbäumen.

Source MNHN, Paris

Dabei sollen pro Hektar mehr als eine Tonne organischer Stoffe, 25,3–27,3 kg Kalium und 6,7 kg Clacium vom Regen abgespült werden.

In diesem Zusammenhang sei noch besonders auf den Stickstoffhaushalt hingewiesen. Auf der Blattoberfläche gedeihen neben Moosen, Flechten, Algen und Pilzen auch Sebizophyten aus den Gattungen *Beijerinckia* und Azotobacter, die in der Lage sind, den Luftstickstoff so zu verarbeiten, dass die Verbindungen auch für die anderen epiphyllen Bewohner verwertbar sind (Ruinen 1961). In diesem Fall ist dann sogar ein Austausch der Nitrate durch das Laubblatt mit der Trägerpflanze selbst möglich.

Auf Grund dieser ernährungsphysiologischen Besonderheiten und der Unabhängigkeit bei der Stickstoffversorgung wählte Ruinen (1956, 1961) die Bezeichnung » phyllosphere » für diese eigenständige Biocoenose.

g) Ausbreitung.

Schon Pessin (1922) weist darauf hin, dass die Vermehrung der epiphyllen Moose vorwiegend vegetativ erfolgt. Er fand nämlich, dass auf den Blattoberflaeben nur hoechst selten keimende Sporen zu finden sind. Zwar sind bei den obligat epiphyllen Moosen auch häufig fruktifizierende Exemplare zu beobachten, doch entwickeln sich junge Moospflänzchen aus den Sporen relativ selten.

Dagegen tritt die vegetative Vermehrung stark in den Vordergrund, wofür schon Goebel (1887, 1930), Evans (1902 - 1912), Degener et al. (1931) und Fulford (1956) zahlreiche Beispiele mitgeteilt haben.

Charakteristisch für die Gattungen *Leptolejeunea*, *Drepanolejeunea* und *Odontolejeunea* sind Brutaste (Evans 1902, 1903). Doch können auch Thallusteile verschiedener Gattungen (*Diplasiolejeunea*, *Leptocolea*), auf andere Blatter geschwemmt werden oder es brechen Seitenäste ab, die sich auf demselben Blatt verteilen.

Von den Gattungen *Rectolejeunea* und *Cheilolejeunea* gibt Evans (1916) Bruchblätter an.

Weit verbreitet sind Brutkörper, die entweder am Rand des Lobus (*Radula*, *Aphanolejeunea*) oder auf der Flache des Lobus (*Diplasiolejeunea*, *Leptocolea*, *Cololejeunea*) entstehen. Diese Brutkorper haben gattungs- bzw. artspezifische Formen.

Bei der Untersuchung mit dem UV - Fluoreszenzmikroskop fallen die Brutkorper wie auch deren Mutterzellen durch eine sehr starke Eigenfluoreszenz auf.

Die Gattung *Metzgeria* bildet an besonderen Teilen des Thallus Brutkörper aus, die dadurch, dass sie von der eigentlichen Blattflache etwas abgehoben sind, gute Ausbreitungsmöglichkeiten haben.

Über die jahreszeitlichen bzw. altersbedingten Einflüsse bei der Bildung von Brutkorpern liegen noch keine Untersuchungen vor.

## B. — SPEZIELLER TEIL.

a) Systematik.

Im systematischen Teil werden alle in El Salvador aufgefundenen epiphyllen Moose aufgeführt, wobei unberücksichtigt bleibt, ob es sich um obligate, fakultative oder zufallige Blattbewohner handelt. Zu der letztgenannten Gruppe gehören alle Laubmoose, die aber deshalb erwähnt

Source MNHN, Paris

rden, weil sie ein ökologisches Extrem einer möglichen Blattbesiedlung drücken.

Bei der Abgrenzung der Lejeuneaceen - Gattungen habe ich mich nach Vorschlägen von Schuster (1963) ausgerichtet. Auf eine Benennung Untergattungen wurde verzichtet. Bei den anderen Lebermoos - milien gelangten die Untersuchungen von Fulford (1963) bzw. die sprechenden Einzelpublikationen unter denen die Arbeiten Herzog's vorzuheben sind, zur Verwendung.

Eine Artenliste über die salvadorenischen Laubmoose ist bereits geschlossen (Winkler 1961). Die Untersuchung der übrigen Lebermose des Landes ist im Gange.

Die Sammlungen und Belegexemplare befinden sich im Herbarium Eberhard Winkler, Tübingen, Institut für Spezielle Botanik. Als Typus gt jeweils ein Glycerinpraparat zu Grunde.

Der grösste Teil der Aufsammlungen stammt vom SE-hang des Cerro Pramundo der Hazienda Montecristo. Weitere Fundpunkte epiphyller use : Cerro Cachillo, Laguna de las Ranas, Cerro el Pilon, el Boqueron, lcan de San Vicente, Cerro el Pital (einschliesslich Cayacuanca). Die rgelegten Untersuchungen beziehen sich etwa auf 2500 untersuchte oben.

## 1. LEBERMOOSE

### Frullaniaceae

*ullania* Raddi.
Raddi (G.), Modena Soc. Ital. Mem. **III** : 108, 1820.

*ullania closteruntha* Spr.
Spruce (R.), Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh **15** : 51, 1885.
Belege : Montecristo A/23/3.
Verbreitung : Guatemala, Costa Rica, Ecuador, Peru, Bolivien.

### Lejeuneaceae

Gattungsschlüssel :

1. Amphigastrien normal ausgebildet, zwei Oberblättern entspricht ein Unterblatt.
   a. Amphigastrien ganzrandig.
      1. Rhizoiden zu kräftigen, saugscheibenartigen Gebilden vereinigt . . . . . *Odontolejeunea* (Spr.) Schiffn.
      1'. Rhizoiden einzeln oder unregelmässig verwachsen.
         2. Lobus abgerundet.
            3. Lobulus schneckenartig eingerollt . . . . . *Anoplolejeunea* (Spr.) Schiffn.
            3'. Lobulus nicht schneckenartig eingerollt.
               4. Amphigastrien etwa so gross wie die Oberblätter. . . *Omphalanthus* Lindenb.
               4'. Amphigastrien kaum halb so gross wie die Oberblätter . . . . . *Leucolejeunea* Evs.
         2'. Lobus spitz zulaufend.
            5. subllorale Innovationen vorhanden, freier Rand des Lobulus mit 2 Zähnen. . *Brachiolejeunea* (Spr.) Schiffn.

Source MNHN, Paris

5'. subflorale Innovationen fehlen, freier Rand des Lobulus mit 3 Zähnen . . . . . *Ptychocoleus* Trev.

a'. Amphigastrien zweilappig.

1. Lappen der Amphigastrien abgerundet . . . . . *Harpalejeunea* (Spr.) Schiffn.

1'. Lappen der Amphigastrien zugespitzt.

2. Lappen der Amphigastrien aus nur einer Zellreihe aufgebaut.

3. Basalocellus auf der Blattunterseite vorgewölbt . . . . *Drepanolejeunea* Steph.

3'. Basalocellus nicht vorgewölbt . . . . . *Leptolejeunea* (L. et G.) Schiffn.

2'. Lappen der Amphigastrien nicht einzellreihig.

4. unterste Blätter der Seitenäste zu Wassersäcken umgebildet . . . . . *Ceratolejeunea* (Spr.) Schiffn.

4'. unterste Blätter der Seitenäste nicht so umgewandelt.

5. Perianthien zu mehreren auf den Seitenästen . . . *Taxilejeunea* (Spr.) Schiffn.

5'. Perianthien nicht so angeordnet.

6. Lobulus mit sehr grossem vielzelligem Zahn (so lang wie der Lobulus). *Cheilolejeunea* (Spr.) Schiffn.

6'. Lobulus ohne oder mit nur kleinem Zahn.

7. Perianth apikal zweikielig . . . . . *Crossolejeunea* (Spr.) Schiffn.

7'. Perianth einfach gekielt oder drehrund.

8. Perianth 4 - kielig . . . . . *Rectolejeunea* Evs.

8'. Perianth 5 - kielig oder drehrund.

9. Perianth drehrund . . . . . *Lejeunea* Lib.

9'. Perianth gekielt.

10. Perianth mit 2 Innovationen . . . . *Hygrolejeunea* (Spr.) Schiffn.

10'. Perianth mit einer Innovation.

11. Seitenäste bilden mit der Hauptachse einen Winkel von 90°. . . . . *Microlejeunea* (Spr.) J. et St.

11'. Seitenäste bilden mit der Hauptachse einen Winkel von 30 - 60°. . . *Lejeunea* Lib.

A'. Amphigastrien fehlend oder verdoppelt (jedem Oberblatt entspricht ein Unterblatt).

a. Amphigastrien vorhanden.

1. Oberlappen der Oberblätter flach ausgebreitet. . . . . *Diplasiolejeunea* (Spr.) Schiffn.

1'. Oberblätter zu sackartigen Gebilden mit kompliziertem Öffnungsmechanismus umgeformt. . . . . *Colura* Dum.

a'. Amphigastrien fehlen.

1. Oberblätter abgerundet mit hyalinem Rand. . . . . *Leptocolea* (Spr.) Evs.

1'. Oberblätter meist spitz, nie mit hyalinem Rand.

2. Brutkörper nur am Rand der Loben . . *Aphanolejeunea* Evs.

2'. Brutkörper auch auf der Flächen der Loben. . . . . *Cololejeunea* (Spr.) Schiffn.

Source MNHN, Paris

*Aplolejeunea* (Spr.) Schiffn.
SPRUCE (R.), Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh **15** : 129, 1885.
CHIFFNER (V.), in ENGLER et PRANTL, Nat. Pflanzenfam. $1^3$ : 131, 1893.

*Aplolejeunea conferta* (Meissn.) Evs.
MEISSNER (G.), in SPRENGEL, C. LINN. Syst. Veg. ed. 16 $4^2$ : 325, 1827.
EVANS (A. W.), Bull. Torr. Bot. Club **35** : 175, 1908.
Belege : Montecristo A/32.
Verbreitung : Westind. Inseln, S - Amerika, Mexico, Puerto Rico, Honduras, Luzon, Java.

*Aphanolejeunea* Evs.
EVANS (A. W.), Bull. Torr. Bot. Club **38** : 272, 1911.

Artenschlüssel :

1. Blätter stark reduziert, meist nur noch aus zwei Zellreihen bestehend . . . . . *A. gracilis* J.-A.
1'. Blätter aus mehr als zwei Zellreihen bestehend.
2. Oberblatt zumindest teilweise aus mammilosen Zellen aufgebaut.
3. Lobus bis zur Spitze aus mammillosen Zellen bestehend . . *A. verrucosa* J.-A.
3'. Lobus nur an der Basis aus mammillösen Zellen bestehend.
4. Lobus mindestens doppelt so lang wie der Lobulus. . . *A. crenata* Evs.
4'. Lobus höchstens 1,3 mal so lang wie der Lobulus . . . *A. exigua* Evs.
2'. Oberblatt aus glatten, höchstens etwas gewölbten Zellen aufgebaut.
5. Lobus mindestens 3 mal so lang als der Lobulus (wenn vorhanden) . . . . . *A. longifolia* J.-A.
5'. Lobus hochstens 1,5 mal so lang wie der Lobulus . . *A. cyathiphylla* Herz.

*Aphanolejeunea crenata* Evs.
EVANS (A. W.), Bull. Torr. Bot. Club **38** : 276, 1911.
Belege : Montecristo A/23/7.
Verbreitung : westind. Inseln, Mittelamerika.

*Aphanolejeunea cyathiphylla* Herz.
HERZOG (T.), Svensk Bot. Tidskr. **46** (1) : 105, 1952.
Belege : Montecristo B/6/b/4.
Verbreitung : Ecuador.

*Aphanolejeunea exigua* Evs.
EVANS (A. W.), Bull. Torr. Bot. Club **38** : 273, 1952.
Belege : Montecristo B/6/a/5, B/6/d/6, A/12/6.
Verbreitung : Puerto Rico, Guadeloupe.

*Aphanolejeunea gracilis* J.-A.
JOVET-AST (S.), Rev. bryol. et lichén. **16** (1-2) : 21, 1917.
Belege : Montecristo B/1/b/7, B/1/c/3, B/1/c/2, B/1/d/1, A/4/3, A/31/4, etc.
Verbreitung : Guadeloupe.

Source MNHN, Paris

*Aphanolejeunea longifolia* J.-A.
JOVET-AST (S.), Rev. bryol. et lichén. **16** (1-2) : 23, 1917.
Belege : Montecristo A/29/1, B/1/c/1, B/5/c/1.
Verbreitung : Guadeloupe.

*Aphanolejeunea verrucosa* J.-A.
JOVET-AST (S.), Rev. bryol. et lichén. **16** (1-2) : 25, 1947.
Belege : Montecristo B/6/b/1, A/12/6.
Verbreitung : Guadeloupe.

*Brachiolejeunea* (Spr.) Schiffn.
SPRUCE (R.), Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh **15** : 129, 1885.
SCHIFFNER (V.), in ENGLER et PRANTL, Nat. Pflanzenfam. **I**$^{3}$ : 128, 1[illegible]

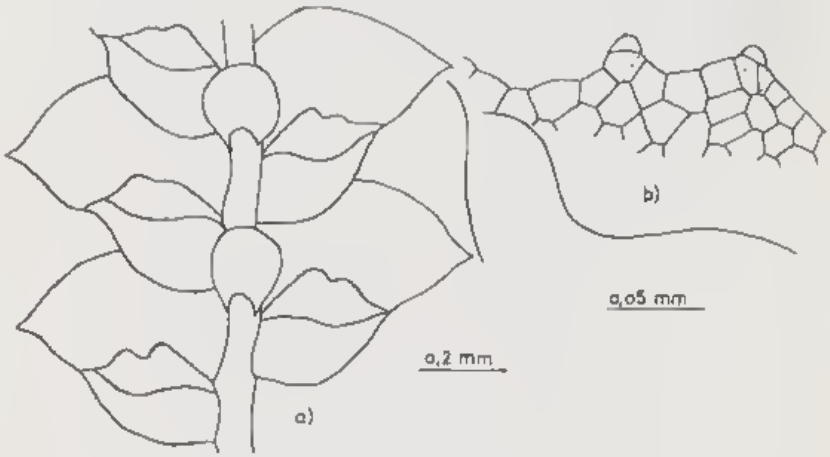



ABB. 2. — *Brachiolejeunea acuta* n. sp. ; *a*) Ventralansicht eines Sprosses ; *b*) freier Rand des Lobulus.

*Brachiolejeunea acuta* n. sp. (Abb. 2).

Diagnose : *Planta pallescens foliicola. Caules ad* 0,15 *mm lati. Folia imbricata, acuta, integra, ad* 0,6 *mm longa et* 0,5 *mm lata, angulo* 70° *disposita. Lobus cellulis* 0,02 × 0,025 *mm latis. Lobulus partim inflatus, margo* 2 *dentibus ex* 2 *cellulis. Amphigastria non imbricata* 0,25 *mm longa et* 0,18 *mm lata, rotundata. Perianthia et Androecia non vidisti.*

Beschreibung : Bleiches, epiphylles Lebermoos. Der Durchmesser der Hauptachse beträgt ca. 0,15 mm. Die Blätter decken sich dachziegelartig und sitzen mit einem WINKEL von 70° der Achse an. Die Loben sind ganzrandig, zugespitzt und 0,6 mm lang und 0,5 mm breit ; die dünnwandigen Zellen sind 0,02 × 0,25 mm gross. Die Zellecken und die Seitenwände sind allerdings sehr schwach verdickt. Der teilweise aufgeblasene Lobulus trägt am freien Rand 2 Zähne aus je 2 Zellen. Die Amphigastrien sind abgerundet und 0,25 mm lang und 0,18 mm breit. Männliche oder weibliche Gametangien wurden nicht beobachtet.

Die Einordnung bei der Gattung *Brachiolejeunea* erfolgte auf Grund der Stammanatomie und der Merkmale des Lobulus. Die

Source MNHN, Paris

nächste Verwandtschaft dieser Art scheint zu der von HERZOG in Bolivien gesammelten *B. hans-meyeri* St. zu bestehen.
Belege: SE-hang des Cerro Miramundo bei der Hazienda Montecristo, Metapan, Dep. Santa Ana, 2350 m B/6/c/8 (Typus), 23. 5. 62. leg. S. WINKLER, A/32/δ/5, A/32/γ/1.

*Colura calolejeunea maritima* (Spr.) Schiffn.
SPRUCE (R.), Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh **15**: 198, 1885.
SCHIFFNER (V.), in ENGLER et PRANTL, Nat. Pflanzenfam. I³: 130, 1893.

Artenschlüssel:
. Mittellamelle zwischen den verdickten Zellwänden deutlich erkennbar. . . . . *C. maritima* (Spr.) Steph.
. Mittellamelle zwischen den verdickten Zellwänden nicht erkennbar. . . . . *C. multiocellata* Herz.

*Colura calolejeunea maritima* (Spr.) Steph.
SPRUCE (R.), Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh **15**: 210, 1885.
STEPHANI (F.), Spec. Hep. **5**: 123, 1913.
Belege: Montecristo A/5/7, A/2/10, A/26/7, A/26/7, A/26/10, A/23/1, A/8/1, A/25/3.
Verbreitung: trop. Amerika.

*Colura calolejeunea multiocellata* Herz.
HERZOG (T.), Rev. bryol. et lichén. **20**: 150, 1951.
Belege: Cayacuanca C/1.
Verbreitung: Honduras.

*Cheilolejeunea* (Spr.) Schiffn.
SPRUCE (R.), Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh **15**: 251, 1885.
SCHIFFNER (V.), in ENGLER et PRANTL, Nat. Pflanzenfam. I³: 121, 1893.

*Cheilolejeunea pililoba* (Spr.) Evs.
SPRUCE (R.), Journ. Linn. Soc. Bot. **30**: 316, 1894.
EVANS (A. W.), Mem. Torr. Bot. Club **6**: 117, 1902.
Belege: Montecristo A/8/1.
Verbreitung: trop. Amerika.

*Cololejeunea* (Spr.) Schiffn.
SPRUCE (R.), Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh **15**: 201, 1885.
SCHIFFNER (V.), in ENGLER et PRANTL, Nat. Pflanzenfam. I³: 121, 1893.

*Cololejeunea diaphana* Evs.
EVANS (A. W.), Bull. Torr. Bot. Club **32**: 184, 1903.
Belege: Montecristo A/21/3.
Verbreitung: Florida, westind. Inseln, Honduras.

*Colura* Dum.
DUMORTIER (B. C.), Rec. d'observ. Jungerm. p. 12, 1835.

*Colura tenuicornis* (Evs.) Steph.
EVANS (A. W.), Trans. Conn. Acad. Arts. Sci. **10**: 455, 1900.
STEPHANI (F.), Spec. Hep. **5**: 912, 1916.
Belege: Montecristo A/5/1, A/10/1, B/4/d/3.
Verbreitung: Hawai, Sandwich, Malaysia, Formosa, Tahiti, Martinique, Santo Domingo, Ecuador, Costa Rica, Columbien, Komoren, Madagaskar, Guadeloupe, Kamerun, San Thome.

Source: MNHN, Paris

*Crossotolejeunea* (Spr.) Schiffn.

Spruce (R.), Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh **15** : 161, 1885.

Schiffner (V.), in Engler et Prantl, Nat. Pflanzenfam. I³ : 127, 1[illegible]

*Crossotolejeunea rotundata* n. sp. (Abb. 3).

Diagnose : *Planta viridis interdum pallida, foliicola. Caules* 0,07 *mm lati. Folia imbricata, ad* 0,1 *mm longa et* 0,25 *mm lata. Lobus planus margine integro, apice rotundata ; cellulae circa* 0,025 *mm longae et* 0,018 *mm latae, trigonis et nodulis in parietibus parvis. Lobulus*

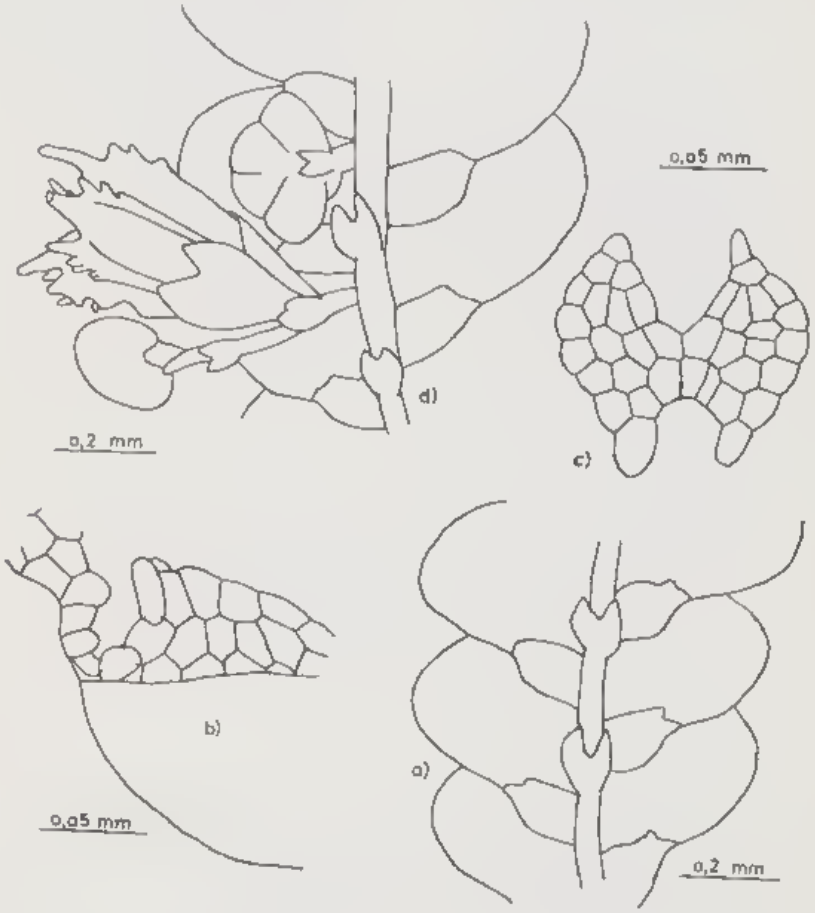



Abb. 3. — *Crossotolejeunea rotundata* n. sp. ; *a*) Ventralansicht eines Sprosses ; *b*) Marginalzahn am freien Rand des Lobulus ; *c*) Amphigastrium ; *d*) Perianthium und Antheridien tragender Spross.

*inflatus, papilla hyalina globulosa dente apicali proxime disposito. Amphigastria non imbricata, ad* 0,25 *mm longa et lata, lobis* 2-*acuminatis. Perianthia cylindro-ovalia* 5-*carinata rostrata in rami lateralibus. Carinae duplo dentatae ad apicem* ; 2 *carinae dorsales* 2 *magnae laterales,* 1 *carina ventralis. Androecea* 0,3 *mm longa.*

Beschreibung : Grüne oder manchmal bleiche, epiphylle Pflanzen. Der Stengeldurchmesser erreicht 0,07 mm. Die Oberblätter decken sich dachziegelig und werden bis 0,1 mm lang und 0,25 mm breit. Der Lobus ist flach ausgebreitet, ganzrandig und terminal abge-

Source MNHN, Paris

rundet. Die Zellen der Blattmitte erreichen eine Grösse von 0,018 × 0,025 mm, die Ecken sowie die Seitenwände sind schwach knotig verdickt. Am aufgeblasenen Lobulus sitzt proximal vom Apikalzahn die hyaline Papille. Die Amphigastrien besitzen zwei zugespitzte Lappen und werden bis 0,25 mm lang und breit. Das zylindrische bis eiformige Perianth sitzt auf einer Seitenachse und ist 5-kielig. Die grubigezähnten Kiele verdoppeln sich gegen das terminale Ende. Die beiden Lateralkiele entwickeln sich gegenüber den 3 anderen stets kräftiger. Der Antheridienstand sitzt an der Hauptachse nahe dem perianthientragenden Seitenast, seine Länge beträgt 0,3 mm.

Am nächsten verwandt zu dieser neuen Art scheint *C. prionocalyx* St. zu sein, die Herzog (1957) auch von Honduras angibt. Bei den salvadorenischen Kollekten sind aber die basalen Zellen des Lobus nicht so stark vergrossert.

Belege: SE-hang des Cerro Miramundo bei der Hazienda Montecristo, Metapan, Dep. Santa Ana 2 220 m A/32/δ/2 (Typus), A/32/γ/9, A/26/3, B/6/b/1, 23, 5, 62 leg. S. Winkler.

*Diplasiolejeunea* (Spr.) Schiffn.

Sprucе (R.), Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh **15**: 301, 1885.
Schiffner (V.), in Engler et Prantl, Nat. Pflanzenfam. I³: 121, 1893.

Artenschlüssel:

1. Lobulus mit T - formigem Medianzahn . . . . . *D. pellucida.* var. *malleiformis* Evs.
1'. Medianzahn nicht T - formig.
2. Lappen der Amphigastrien abgerundet.
3. Medianzahn fingerförmig, aus mehreren (über 5) Zellen bestehend . . . . . *D. unidentata* (L. et L.) Schiffn.
3'. Medianzahn aus wenigen (weniger als 4) Zellen bestehend . *D. johnsani* var. *mexicana* J.-A.
2'. Lappen der Amphigastrien zugespitzt.
4. Lobulus am freien Rand so eingerollt, dass der Medianzahn nicht mehr sichtbar ist.
5. Amphigastrien aus bis zu 50, Medianzahn aus bis zu 5 Zellen zusammengesetzt . . . . . *D. alata* J.-A.
5'. Amphigastrien aus mehr als 70, der Medianzahn aus mehr als 10 Zellen zusammengesetzt. . *D. involuta* n. sp.
4'. Lobulus am freien Rand höchstens auf 1/3 eingerollt, Medianzahn stets sichtbar.
6. Medianzahn besteht aus zwei hintereinader sitzenden Zellen . . . . . *D. montecristensis* n. sp.
6'. Medianzahn anders.
7. Lappen der Amphigastrien breit zugespitzt . . . *D. brachyclada* Evs.
7'. Lappen der Amphigastrien schmal und lang zugespitzt. . . . . *D. pellucida* (Meissn.) Schiffn.

Source: MNHN, Paris

*Diplasiolejeunea alata* J.-A.
Jovet-Ast (S.), Rev. bryol. et lichen. **17** (1-2) : 30, 1917.
Belege : Montecristo B/6/d/f.
Verbreitung : westind. Inseln.

*Diplasiolejeunea brachyclada* Evs.
Evans (A. W.), Bull. Torr. Bot. Club **39** : 216, 1912.
Belege : Montecristo B/1/h/1.
Verbreitung : S-Amerika, westind. Inseln.

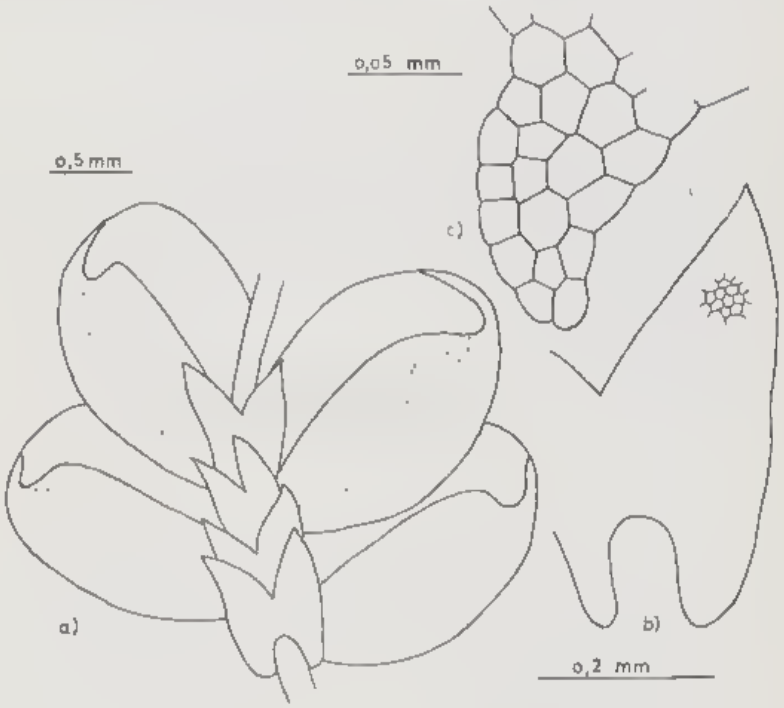



Abb. 4. — *Diplasiolejeunea involuta*. — *a*) Ventralansicht eines Sprosses ; *b*) Amphigastrium ; *c*) Medianzahn.

*Diplasiolejeunea involuta* n. sp. (Abb. 1).

Diagnose : *Planta rufescens, foliicola. Caules* 0,12 *mm lati. Folia late ovata integerrima imbricata, circa* 1,6 *mm longa et* 1,2 *mm lata. Lobus cellulis* 0,02-0,025 *mm, trigonis conspicuis. Lobulus inflatus margine involuto, dente mediano triangulari* 12-18 *cellulis. Amphigastria* 0,75 *mm longa et* 0,55 *mm lata, cellulis* 0,01 *mm, lobis* 2 *acuminatis. Perianthia et Androecea non vidisti.*

Beschreibung : Rötlichbraunes, epiphylles Lebermoos. Durchmesser der Hauptachse 0,12 mm. Die breit-ovalen Oberblatter werden bis 1,6 mm lang und 1,2 mm breit, sie sind dachziegelig angeordnet und ganzrandig. Die Zellgrosse schwankt zwischen 0,02 und 0,025 mm ; die Eckverdickungen sind kräftig ausgebildet. Der aufgeblasene Lobulus ist so eingerollt, dass der Medianzahn nicht mehr sichtbar ist. Der länglich-dreieckige Medianzahn besteht aus 12-18 Zellen. Die Amphigastrien mit 0,55 mm Breite und 0,75 mm Länge bestehen aus einer grossen Zahl 0,01 mm grosser

Source MNHN, Paris

Zellen. Die beiden Lappen des Amphigastriums sind zugespitzt. Perianthien und Androeceen wurden nicht beobachtet.

Die lediglich 1 cm langen Bruchstücke dieser Art sind in ihren morphologischen Eigenheiten selbst im vegetativen Zustand so charakteristisch, dass dafur die Aufstellung einer neuen Species berechtigt erscheint. Als nächst verwandt ist wahrscheinlich *D. reflexiloba* Spr. von Neu-Granada anzusehen.

Belege : SE-hang des Cerro Miramundo bei der Hazienda Montecristo, Metapan, Dep. Santa Ana, 2 350 m A/17/3 (Typus) 23. 5. 62 leg. S. WINKLER.

*Diplasiolejeunea johnsoni* var. *mexicana* J.-A. JOVET-AST (S.), Rev. bryol. et lichén. **29** (1 - 2) : 39, 1960.

Belege : Cayacuanca C/1.

Verbreitung : Mexico.

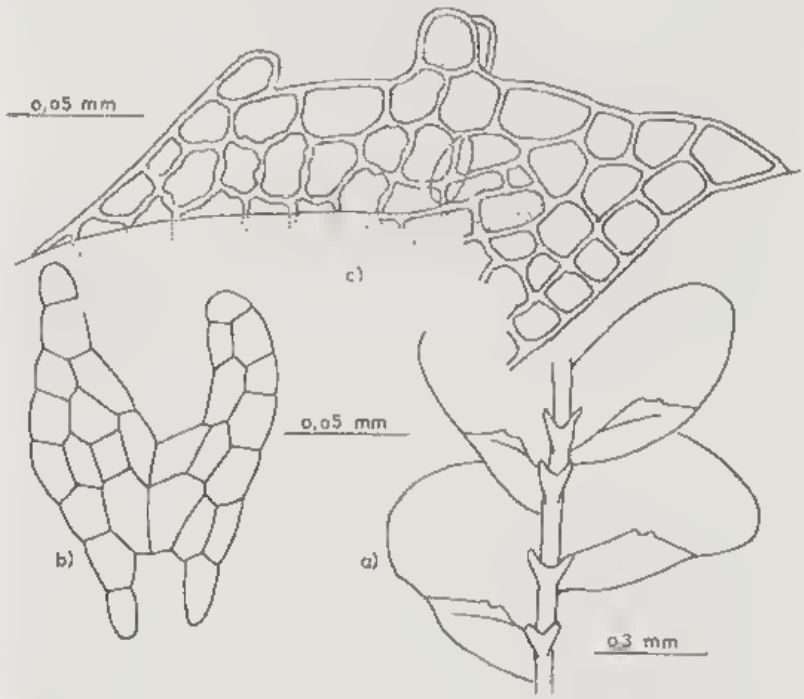



Abb. 5. *Diplasiolejeunea montecristensis* n. sp. *a*) Ventralansicht eines Sprosses ; *b*) Amphigastrium ; *c*) freier Rand des Lobulus.

*Diplasiolejeunea montecristensis* n. sp. (Abb. 5).

Diagnose : *Planta pallida, foliicola. Caules* 0,08 *mm lati. Folia integerrima, imbricata, rotundata,* 1 *mm longa et* 0,6 *mm lata. Lobus cellulis superioribus* 0,02 *mm basalibus* 0,07 *mm, trigonis inerassatis. Lobulus inflatus, partim involutus, dente obtuso angulari, dente mediano* 2 *cellulis. Amphigastria* 0,2 *mm longa et* 0,16 *mm lata, cellulis* 0,02 *mm, bilobata. Perianthia et androecea non vidisti.*

Beschreibung : Bleiches, blattbewohnendes Moos. Der Achsendurchmesser liegt bei 0,08 mm. Die Blätter sind oval, ganzrandig und abgerundet. Die Zellgrosse im terminalen Teil des Lobus beträgt 0,02 mm im basalen Abschnitt 0,07 mm ; die Zellecken sind verdickt.



Source MNHN, Paris

Der Lobulus ist aufgeblasen, sein freier Rand bis zu 1/3 eingerollt. Der Medianzahn besteht aus zwei hintereinander liegenden Zellen, der unscheinbare Eckzahn aus einer Zelle. Die 0,2 mm langen und 0,16 mm breiten Unterblätter setzen sich aus 20 - 35 Zellen von 0,02 mm Grösse zusammen. Die beiden Lappen des Amphigastrium laufen spitz zu. Perianthien und Androeceen wurden nicht beobachtet.

Diese Art ist nahe mit der von den französischen Antillen beschriebenen *D. alata* J.-A. verwandt. Das trennende Merkmal ist die verschiedene Einrollung des Lobulus.

Belege : SE-hang des Cerro Miramundo bei der Hazienda Montecristo Metapan, Dep. Santa Ana, 2 350 m, A/26/10 (Typus) 23. 5. 62 leg. S. WINKLER, A/17/5, A/16/6.

*Diplasiolejeunea pellucida* (Meissn.) Schiffn.

MEISSNER (G.), in SPRENGEL, C. LINN. Syst. veg. ed. 16 **4** : 325, 1827.
SCHIFFNER (V.), in ENGLER et PRANTL, Nat. Pflanzenfam. I³ : 121, 1893.
Belege : Montecristo B/2/c/7, B/6/d/1, B/1/e/7, B/1/e/5, B/1/b/5, A/32/8, B/3/b/ /2, B/2/e/1, B/3/b/α/3, A/19/1, B/1/h/1, B/1/a, A/26/6, A/21/2, B/1/e/6, B/1/b/2, B/3/β/5, B/31/5.
Verbreitung : trop. Amerika.

*Diplasiolejeunea pellucida* var. *malleiformis* Evs.

EVANS (A. W.), Bull. Torr. Bot. Club **39** : 215, 1912.
Belege : Montecristo B/2/d/3, B/6/a/1, A/13/2, A/32/γ/7, A/21/1, B/1/g/1, B/3/α/3, A/32/1, A/32/α/1, B/6/d/3, B/2/g/4, A/32/δ/6, A/32/ /4.
Verbreitung : trop. Amerika.

*Diplasiolejeunea unidentata* (L. et L.) Schiffn.

LEHMANN (J. G. C.) et LINDENBERG (J. B. G.), in LEHMANN, Pug. 6 : 48, 1834.
SCHIFFNER (V.), Bot. Jb. **23** : 583, 1897.
Belege : Montecristo B/6/d/4.
Verbreitung : trop. Amerika.

*Drepanolejeunea* Steph.

STEPHANI (F.), Spec. Hep. **5** : 58, 1913.

Artenschlüssel :

1. Lobus ohne Ocellen . . . . . *D. dissitifolia* Evs
1'. Lobus mit Ocellen.
2. Lobus mit einem Ocellus.
3. Lobus mit abaxialem Zahn am Beginn der Verwachsung mit dem Lobulus. Blätter leicht gezähnt. . . . . *D. licheuicola* (Spr.) Steph
3'. Lobus ohne Zahnbildung, ganzrandig . . . *D. bidens* Steph
2'. Lobus mit mehreren Ocellen.
4. Lobus mit einem an die Sprossachse grenzenden Ocellus . *D. fragilis* Bischl.
4'. Lobus ohne solchen Ocellus.
5. Zahl der Ocellen stets mehr als 2. . . . . *D. inchoata* (Meissn.) Schiffn.
5'. Zahl der Ocellen 2.

Source MNHN, Paris

6. Blätter ganzrandig.
7. Blätter im Winkel von 45 - 70° von der Hauptachse abstehend.
8. Blätter im Winkel von 15° abstehend. . . . . *D. trigonophylla* Steph.
8'. Blätter im Winkel von 65 - 70° abstehend . . *D. biocellata* Evs.
7'. Blätter im Winkel von 75 - 90° abstehend.
9. Lobus am freien Rand am Lobulus zahnförming ausgezogen . . . . . *D. evansii* Bischl.
9'. Lobus an dieser Stelle eingebuchtet . . . . *D. araucariae* Steph.
6'. Blätter zumindest schwach gezahnt.
10. Lobus an beiden freien Rändern mit je einem kräftigen Zahn und mehreren kleinen Zähnen. . . . . *D. spinosa* Herz.
10'. Zahnbildung am freien Rand des Lobus nur schwach ausgeprägt.
11. Blätter 3 mal so lang wie breit . . . *D. campanulata* (Spr.) Steph.
11'. Blätter bis 1,5 mal so lang wie breit . *D. infundibulata* (Spr.) Steph.

*anolejeunea araucariae* Steph.
EPHANI (F.), *Hedwigia* 35 : 80, 1896.
lege : Montecristo A/32/δ/6, A/32/β 2, Tacuba.
rbreitung : Guatemala, Columbien, Venezuela, Guiana, Brasilien, Chile.

*anolejeunea bidens* Steph.
EPHANI (F.), *Hedwigia* 29 : 71, 1890.
lege : Montecristo A/1/1, A/8, A/22/1, A/22/3, A 2/1, A/31/10, A/32/γ/2.
rbreitung : SE USA, Mexico, Porto Rico, Guadeloupe, Martinique, Trinidad, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panama, Südamerika.

*panolejeunea biocellata* Evs.
ANS (A. W.), Bull. Torr. Bot. Club 30 : 22, 1903.
lege : Montecristo B/1/f 2, B/1/a/2, A/31/1, A/24/5, A/24/2, A/30/1, A/32/1, B/2/e 3.
rbreitung : Mexico, Honduras, Puerto Rico, Guadeloupe, Martinique, Jamaika, Columbien, Ecuador, Peru, Bolivien.

*panolejeunea campanulata* (Spr.) Steph.
RUCE (R.), Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15 : 192, 1885.
EPHANI (F.), Icones Hep. ined. hb. Gen. Nr. 2157 (Zitat nach BISCHLER H., 1961).
lege : Montecristo A 11 3, B/3/b β 5, B/2/e/1, B/6 e/6, B 1/e 2, A 26/1.
rbreitung : Brasilien, Ecuador, Columbien.

*panolejeunea dissitifolia* Evs.
ANS (A. W.), Bull. Torr. Bot. Club 30 : 28, 1903.

Source MNHN, Paris

Belege : Montecristo B/1/h/3, B/3/b/β/4, B/3/h/β/5, B/2/e/γ/5.
Verbreitung : Puerto Rico.

*Drepanolejeunea evansii* Bischl.
Bischler (H.), Rev. bryol. et lichén. **33** (1-2) : 75, 1961.
Belege : Montecristo A/29/1, B/1/d/8.
Verbreitung : Puerto Rico, Guadeloupe, Martinique.

*Drepanolejeunea fragilis* Bischl.
Bischler (H.), Rev. bryol. et lichén. **33** (1-2) : 123, 1964.
Belege : Montecristo A/32/δ/7.
Verbreitung : Puerto Rico, Trinidad, Guiana, Brasilien.

*Drepanolejeunea inrhoata* (Meissn.) Steph.
Meissner (G.), in Lehmann, Pug. Plant. **5** : 19, 1833.
Stephani (F.), *Hedwigia* **29** : 70, 1890.
Belege : Montecristo A/10/1, A/25/1, A/10/1, a/25/1, A/9/2, A/22/5, A/9/1, A/5/6, B/1/e/1, A/3/2, A/2/3, B/1/d/5, B/1/d/2, B/6/h/4, B/4/d/4, A/11/1.
Verbreitung : Mexico, Puerto Rico, Guadeloupe, Dominica, Martinique, St. Vicent, Grenade, Trinidad, Jamaika, Costa Rica, Columbien, Venezuela, Guiana, Cocos-Inseln, Ecuador, Peru, Bolivien.

*Drepanolejeunea infundibulata* (Spr.) Steph.
Spruce (R.), Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh **15** : 191, 1885.
Stephani (F.), Spec. Hep. **5** : 333, 1913.
Belege : Montecristo A/31/1.
Verbreitung : Puerto Rico, Guadeloupe, Dominica, Martinique, Costa Rica, Ecuador.

*Drepanolejeunea lichenicola* (Spr.) Steph.
Spruce (R.), Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh **15** : 191, 1885.
Stephani (F.), Spec. Hep. **5** : 335, 1913.
Belege : Montecristo A/5/3, A/29/9, A/26/9, B/1/e/1, A/22/5, B/1/e/2, A/20/1, B/3/b/α/1, A/32/γ/1, el Pittal C/2.
Verbreitung : Puerto Rico, Guadeloupe, Jamaika, Costa Rica, Columbien, Guiana, Ecuador, Brasilien.

*Drepanolejeunea spinosa* Herz.
Herzog (T.), Feddes Rep. **57** : 185, 1955.
Belege : Montecristo A/24/2.
Verbreitung : Südamerika.

*Drepanolejeunea trigonophylla* Steph.
Stephani (F.), Hedwigia **35** : 85, 1896.
Belege : Montecristo A/21/1.
Verbreitung : Jamaika, Puerto Rico, Guadeloupe, Dominica, Martinique.

*Harpalejeunea* (Spr.) Schiffn.
Spruce (R.), Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh **15** : 161, 1885.
Schiffner (V.), in Engler et Prantl, Nat. Pflanzenfam. **I³** : 126, 1893.

Source MNHN, Paris

*Harpalejeunea subacuta* Evs.
EVANS (A. W.), Bull. Torr. Bot. Club **30** : 547, 1903.
Belege : Montecristo A/5/1, A/16/1, A/26/1, A/2/5, B/1/f/2, B/1/f/1, B/3/c/5, B/6/b/7, B/6/a/1, B/6/c/9, B/6/d/5, A/32/δ/6, A/32/1.
Verbreitung : Puerto Rico.

*Hygrolejeunea* (Spr.) Schiffn.
SPRUCE (R.), Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh **15** : 230, 1885.
SCHIFFNER (V.), in ENGLER et PRANTL, Nat. Pflanzenfam. **1**³ : 121, 1893.

*Hygrolejeunea londuzana* St.
STEPHANI (F.), Hedwigia **35** : 105, 1896.
Belege : Montecristo B/6/d/7, B/6/d/6.
Verbreitung : Costa Rica.

*Lejeunea* Lib.
LIBERT (M. A.), Ann. Gen. Sci. Phys. Brux. **6** : 372, 1820.

Artenschlüssel :

1. Loben zugespitzt . . . . . *L. subsessilis* Spr.
1'. Loben abgerundet.
2. Zellecken verdickt, Amphigastrien auffallend breit, Perianthien nicht gekielt . . . . . *L. cyathophora* Mitt.
2'. Zellecken nicht verdickt, Amphigastrien und Perianthien anders . . . . . *L. flava* Sw.

*Lejeunea cyathophora* Mitt.
MITTEN (W.), Lond. Journ. Bot. **3** : 359, 1851.
Belege : Montecristo A/32/β/3, A/26/5, A/16/2, B/6/c/8, La Cumbre San Vicente C/1.
Verbreitung : S-Amerika, Costa Rica.

*Lejeunea flava* (Sw.) G., L. et N.
SWARTZ (O.), Prodr. Fl. Ind. Occ. p. 114, 1788.
GOTTSCHE (C. M.), LINDENBERG (J. B. G.) et NEES ab ESENBECK (C. G), Syn. Hep. p. 373.
Belege : Montecristo A/1/3, A/32/β/2, A/32/γ/6.
Verbreitung : trop. Amerika, Ostasien.

*Lejeunea subsessilis* Spr.
SPRUCE (R.), Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh **15** : 282, 1885.
Belege : Montecristo A/32/δ/8, A/32/β/4, A/1/9, A/1/17.
Verbreitung : Südamerika.

*Leptocolea* (Spr.) Evs.
SPRUCE (R.), Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh **15** : 292, 1885.
EVANS (A. W.), Bull. Torr. Bot. Club **38** : 261, 1911.

Artenschlüssel :

1. Hyaline Zellen an der Spitze des Lobus scharf abgesetzt, anhängselartig . . . . . *L. cardiocarpa* (Mont.) Evs.
1'. Hyaline Zellen an der Spitze des Lobus nicht anhängselartig abgesetzt . . . . . *L. scabriflora* (Gott.) Evs.

Source MNHN Paris

*Leptocolea cardiocarpa* (Mont.) Evs.
MONTAGNE (C.), in RAMON DE LA SAGRA, Fls. Pol. y Nat. Cuba 8: 476, 1845.
EVANS (A. W.), Bull. Torr. Bot. Club 38: 268, 1911.
Belege: el Pittal C/2.
Verbreitung: trop. Amerika.

*Leptocolea scabriflora* (Gott.) Evs.
GOTTSCHE (C. M.), Abh. naturw. Ver. Bremen 7: 362, 1882.
EVANS (A. W.), Bull. Torr. Bot. Club 38: 262, 1911.
Belege: Montecristo A/32/γ/3, A/32/γ/9.
Verbreitung: Südamerika, westind. Inseln.

*Leptolejeunea* (Spr.) Schiffn.
SPRUCE (R.), Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 193, 1885.
SCHIFFNER (V.), in ENGLER et PRANTL, Nat. Pflanzenfam. I³: 126, 1893.

*Leptolejeunea stenophylla* (Lindenb. et Gott.) Schiffn.
LINDENBERG (J. B. G.) et GOTTSCHE (C. M.), in G., L. et N. Syn. Hep. p. 769, 1847.
SCHIFFNER (V.), Bot. Jb. 23: 596, 1897.
Belege: Montecristo C/3.
Verbreitung: Puerto Rico, Cuba, Mexico, Honduras.

*Leucolejeunea* Evs.
EVANS (A. W.), Bull. Torr. Bot. Club 35: 171, 1908.

Artenschlüssel:

1. eingerollter Lobulus deckt die Hälfte des Lobus ab . *L. nana* n. sp.
1'. Lobulus deckt 1/1 - 1/3 des Lobus ab . . . . . *L. xanthocarpa* (L. et L.) Evs.

*Leucolejeunea nana* n. sp. (Abb. 6).

Diagnose: *Planta fuscescens, foliicola. Caules* 0,09 *mm lati. Folia imbricata, rotundata,* 0,5 *mm longa et* 0,4 *mm lata, cellulis* 0,015 × 0,02 *mm trigonis incrassatis. Lobulus inflatus margine foliorum majorum involuto, juniorum partim involuto; papilla hyalina rotundata. Amphigastria integra non imbricata* 0,25 *mm longa et* 0,2 *mm lata, cellulis* 0,015 *mm. Perianthia et androecea non vidisti.*

Beschreibung: Rötlichbraunes, epiphylles Moos. Der Durchmesser der Hauptachse beträgt 0,09 mm. Die ganzrandigen Blätter sind dachziegelig angeordnet und an der Spitze abgerundet. Sie werden bis 0,5 mm lang, 0,4 mm breit und setzen sich aus 0,015 × 0,02 mm grossen Zellen mit verdickten Zellecken zusammen. Bei den jüngeren Blättern ist der freie Rand des stark aufgeblasenen Lobulus teilweise sichtbar, während dies bei den älteren nicht der Fall ist. Die hyaline Papille ist rund. Die ganzrandigen Amphigastrien werden 0,25 mm lang, 0,2 mm breit und bestehen aus 0,015 mm grossen Zellen. Perianthien und Androecceen wurden nicht beobachtet.

Die salvadorenischen Kollekten wurden wegen der Stammanatomie, der Lage der hyalinen Papille und des Zellnetzes der Gattung *Leucolejeunea* zugewiesen. Gewisse Ähnlichkeiten dieser neuen Art bestehen

Source MNHN, Paris

zu *L. rotundistipula* St. Doch sind alle Vertreter der Gattung wesentlich grösser als *L. nana*.

Belege : SE-hang des Cerro Miramundo bei der Hazienda Montecristo, Metapan, Dep. Santa Ana, 2 240 m, A/5/1 (Typus) 23. 5. 62 leg. S. WINKLER, A/26/10.

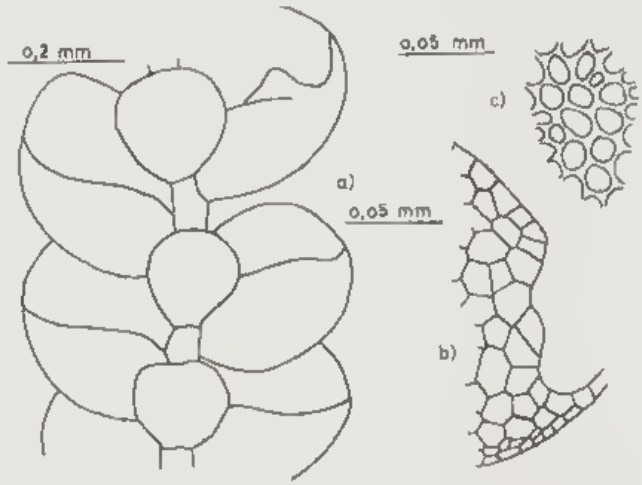



ABB. 6. — *Leucolejeunea nana* n. sp. — *a*) Ventralansicht eines Sprosses ; *b*) freier Rand des Lobulus ; *c*) Zellen aus der Mitte des Lobus.

*Leucolejeunea xanthocarpa* (L. et L.) Evs.

LEHMANN (J. G. C.) et LINDENBERG (J. B. G.) in LEHMANN, Pug. 3 : 8, 1833.

EVANS (A. W.), Torreya 7 : 229, 1908.

Belege : Montecristo A/23/2.

Verbreitung : Bahamas, Jamaika, Guadeloupe, Dominica, Martinique, Mexico bis Brasilien.

*Microlejeunea* (Spr.) J. et Steph.

SPRUCE (R.), Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh **15** : 286, 1885.

JACK (J. B.) et STEPHANI (F.), Bot. Zbl. **60** : 11, 1894.

Artenschlüssel :

1. Längen - Breitenverhältnis des Blattes 1,2 - 1,5 : 1, basaler freier Rand des Lobus eingerollt.
   2. Amphigastrien höchstens 4 Zellen breit.
      3. Blätter mit glattem Kiel . . . . . *M. bullata* (Tayl.) Steph.
      3'. Blätter mit crenuliertem Kiel . . . . . *M. epiphylla* Bischl.
   2'. Amphigastrien über 4 Zellen breit. . . . *M. valenciana* Steph.
1'. Längen - Breitenverhältnis des Blattes 1,5 - 2 : 1, basaler freier Rand des Lobus nie eingeroilt.
      4. Loben zugespitzt. . . . . *M. acutifolia* Steph.
      4'. Loben abgerundet.
         5. Rudimentäre Lobuli fehlen . *M. stricta* (G., L. et N.) St.
         5'. Rudimentäre Lobuli vorhanden . *M. subulistipa* Steph.

*Microlejeunea acutifolia* Steph.

STEPHANI (F.), Hedwigia **35** : 113, 1896.

Source MNHN, Paris

Belege : Montecristo B/5/d/3.
Verbreitung : Guadeloupe, Martinique, St. Vicent, Trinidad, Columbien, Guiana.

*Microlejeunea bullata* (Tayl.) Steph.
TAYLOR (T.), Lond. Journ. Bot. **5** : 398, 1846.
STEPHANI (F.), Hedwigia **29** : 90, 1890.
Belege : Montecristo A/2/1, A/17/3, B/6/c/5.
Verbreitung : trop. Amerika.

*Microlejeunea epiphylla* Bischl.
BISCHLER (H.), in BISCHLER, BONNER et MULLER, Nova Hedwigia **5** : 378, 1963.
Belege : Montecristo A/18/1.
Verbreitung : Guadeloupe, Martinique, Guiana.

*Microlejeunea stricta* (G., L. et N.) Steph.
GOTTSCHE (C. M.), LINDENBERG (J. B. G.) et NEES ab ESENBECK (C. G.), Syn. Hep. p. 767, 1847.
STEPHANI (F.), Hedwigia **29** : 90, 1890.
Belege : Montecristo, A/6/2, A/7/4, A/8/3, A/26/8, A/1/12.
Verbreitung : Guadeloupe, Santo Domingo, Mexico.

*Microlejeunea subulistipa* Steph.
STEPHANI (F.), Hedwigia **35** : 115, 1896.
Belege : Montecristo A/8/2, B/6/d/1.
Verbreitung : Brasilien.

*Microlejeunea valenciana* Steph.
STEPHANI (F.), Spec. Hep. **5** : 815, 1915.
Belege : Montecristo A/26/12.
Verbreitung : Venezuela.

*Odontolejeunea* (Spr.) Schiffn.
SPRUCE (R.), Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh **15** : 112, 1885.
SCHIFFNER (V.), in ENGLER et PRANTL, Nat. Pflanzenfam. **I**$^{3}$ : 127, 1893.

Artenschlüssel :

1. Hinterer Rand der Oberblätter unregelmässig grob gezähnt und eingeschlagen. . . . . *O. lunulata* (Web.) Schiffn.
1'. Hinterer Rand der Oberblätter nicht oder schwach regelmässig gezähnt, nicht eingeschlagen . . . . *O. sieberiana* (Gott.) Schiffn.

*Odontolejeunea lunulata* (Web.) Schiffn.
WEBER (F.), Hist. Musc. Hepat. Prodr. p. 33, 1815.
SCHIFFNER (V.), in ENGLER et PRANTL, Nat. Pflanzenfam. **I**$^{3}$ : 128, 1893.
Belege : Montecristo A/22/1, A/12/2, A/22/2, A/19/2, A/18/1, A/17/1, A/14/1, A/16/4, A/29/5, A/28/3, A/27/1, A/13/1, A/21/1, A/22/7.
Verbreitung : trop. Amerika, Afrika.

*Odontolejeunea sieberiana* (Gott.) Schiffn.
GOTTSCHE (C. M.), in G., L. et N., Syn. Hep. p. 328, 1845.
SCHIFFNER (V.), in ENGLER et PRANTL, Nat. Pflanzenfam. **I**$^{3}$ : 127, 1893.

Source MNHN, Paris

Belege : San Vicente C/2.
Verbreitung : Westind. Inseln, Mexico, Brasilien, Peru, Ecuador.

*Omphalanthus* Lindenb.
LINDENBERG (J. B. G.), in G., L. et N. Syn. Hep. p. 303, 1815.

*Omphalanthus filiformis* (Sw.) Nees.
SWARTZ (O.), Fl. Ind. Occ. p. 144, 1788.
NEES ab ESENBECK (C. G.), in G., L. et N. Syn. Hep. p. 304, 1815.
Belege : Montecristo A/29/6, A/11/2, A/2/1, A/26/3, A/25/3.
Verbreitung : Westind. Inseln, Mexico bis Bolivien.

*Plychocoleus* Trevis.
TREVISAN (V.), Mem. Ist. Lomb. ser. 3, 4 : 101, 1878.

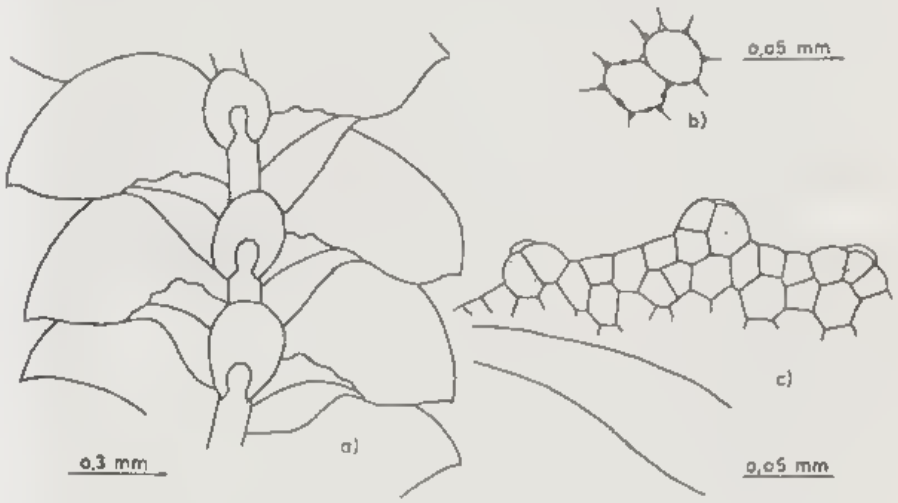



ABB. 7. — *Plychocoleus reflexus* n. sp. — a) Ventralansicht eines Sprosses ; b) Zellen aus der Mitte des Lobus ; c) freier Rand des Lobulus.

*Plychocoleus reflexus* n. sp. (Abb. 7).

Diagnose : *Planta pallescens, foliicola. Caules* 0,85 *mm lati. Folia imbricata acuta reflexa. Lobi* 0,85 *mm longi et* 0,35 mm *lati ; cellulis* 0,03 × 0,02 *mm, trigonis conspicuis. Lobulus partim inflatus, margo* 3 *dentibus ex* 3 - 4 *cellulis. Amphigastria rotundata* 0,15 *mm longa et* 0,1 *mm lata. Perianthia et androecea non visdisti.*

Beschreibung : Bleiches epiphylles Lebermoos. Durchmesser der Achsen bei 0,085 mm. Die spitz zulaufenden Enden der dachziegelig angeordneten Blätter sind etwas nach rückwärts gerichtet. Die 0,03 × 0,02 mm grossen Zellen haben verdickte Zellecken die Seitenwände sind nur selten schwach knotig verdickt. Der Lobulus ist am verwachsenen Rand aufgeblasen und am freien Rand flach ausgebreitet. Am freien Rand sitzen in der Regel 3 Zähne aus je 3-4 Zellen. Die abgerundeten Amphigastrien sind 0,15 mm lang und 0,1 mm breit. Perianthien und Androeceen wurden nicht beobachtet.

Die Einordnung der salvadorenischen Funde erfolgte auf Grund der Form des Lobulus und der Stammanatomie. Die typische Hyalodermis ist ausgebildet ; die Grössenunterschiede zwischen den Medul-

Source MNHN, Paris

lar — und den Rindenzellen sind allerdings nicht sehr prägnant doch entsprechen die Verhältnisse den Ergebnissen von JOVET-AST (1961-65).

Belege: SE-hang des Cerro Miramundo bei der Hazienda Montecristo, Metapan, Dep. Santa Ana, 2280 m, B/6/d/8 (Typus) 23.5.62 leg. S. WINKLER, B/6/c/1.

*Rectolejeunea* Evs.

EVANS (A. W.), Bull. Torr. Bot. Club **33**: 8, 1906.

*Rectolejeunea flagelliformis* Evs.

EVANS (A. W.), Bull. Torr. Bot. Club **33**: 9, 1906.

Belege: Montecristo B/6/d/7, B/6/c/3, B/6/b/6, B/6/a/6.

Verbreitung: Puerto Rico, Honduras.

*Taxilejeunea* (Spr.) Schiffn.

SPRUCE (R.), Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh **15**: 212, 1885.

SCHIFFNER (V.), in ENGLER et PRANTL, Nat. Pflanzenfam. I⁴: 175, 1893.

Artenschlüssel:

1. Zellecken und Seitenwände auffallend knotig verdickt . . . . *T. caracensis* (Ldbg.) Steph.

1'. Zellecken höchstens schwach, Seitenwände nie knotig verdickt . *T. lusoria* (L. et G.) Steph.

*Taxilejeunea caracensis* (Ldbg.) Steph.

LINDBERG (J.), Syn. Hep. p. 355, 1829.

STEPHANI (F.), Spec. Hep. **5**: 484, 1915.

Belege: Montecristo C/1.

Verbreitung: Costa Rica.

*Taxilejeunea lusoria* (L. et G.) Steph.

LINDENBERG (J. B. G.) et GOTTSCHE (C. M.), in G., L. et N., Syn. Hep. p. 353, 1845.

STEPHANI (F.), Spec. Hep. **5**: 491, 1915.

Belege: Montecristo A/1/10, A/8/1.

Verbreitung: nördl. S-Amerika, Honduras.

## LEPIDOZIACEAE

*Bazzania* Gray

GRAY (S. F.), Nat. Arr. Br. Pl. **1**: 704, 1821.

*Bazzania liebmanniana* (Lindenb. et Gottsche) Trevis.

LINDENBERG (J. B. G.) et GOTTSCHE (C. M.), in G., L. et N., Syn. Hep. p. 719, 1847.

TREVISAN (V.), Mem. 1st. Lomb. **4** (3): 414, 1877.

Belege: Montecristo A/5/5.

Verbreitung: Mexico, Guatemala.

## METZGERIACEAE

*Metzgeria* Raddi.

RADDI (G.), Modena Soc. Ital. Mem. **18**: 34, 1820.

Source MNHN, Paris

Artenschlüssel:

1. Pflanzen mit Brutkörpern . . . . . *M. epiphylla* Evs.
1'. Pflanzen ohne Brutkörpern . . . . . *M. hamata* Lindb.

*Metzgeria epiphylla* Evs.

Evans (A. W.), Proc. Am. Acad. Arts Sci. 58 : 303, 1923.

Belege : Montecristo A/29/7, A/2/6, A/6/1, A/1/2, B/1/b/6, B/5/b/1, B/6/a/7, B/2/d/5, A/22/1, B/2/g/6, A/26/1, A/18/a, A 1 1, B 1/d/1, A/2/6, A/16/5.

Verbreitung : Chile, trop. S-Amerika.

*Metzgeria hamata* Lindb.

Lindberg (S. O.), Acta Soc. F. et Fl. Fenn. 1 (2) : 25. 1877.

Belege : Montecristo B/1/c/2.

Verbreitung : Europa, Asien, N-Amerika, Westind. Inseln, Guatemala, Costa Rica, S-Amerika.

## Radulaceae

*Radula* Dum.

Dumortier (B. C.), Comm. Bot. p. 112, 1822.

Artenschlüssel:

1. Pflanzen ohne Brutkörper . . . . . *R. mammosa* Spr.
1'. Pflanzen mit Brutkörpern . . . . . *R. stenocalyx* Mont.

*Radula mammosa* Spr.

Spruce (R.), Mem. Torr. Bot. Club 1 : 127, 1890.

Belege : Montecristo A/7/2, A/29/2, A/28/1, A/1/4, A/23/1, B/1/b/5, B/1/g/1, A/28/5, A/1/5, A/1/6, A/1/8, A/1/11.

Verbreitung : Columbien, Bolivien, Brasilien, Chile.

*Radula stenocalyx* Mont.

Montagne (C.), Ann. Sci. Nat. Bot. 4. ser. 3 : 315, 1855.

Belege : Montecristo.

Verbreitung : Santo Domingo, Guadeloupe, Trinidad, franz. Guiana, Brasilien, Venezuela, Honduras, Costa Rica, Afrika.

## Trichocoleaceae

*Trichocolea* Dum. corr. Nees

Dumortier (B. C.), Comm. Bot. p. 113, 1822.

Nees ab Esenbeck (C. G.), Nat. eur. Leberm. 3 : 103, 1838.

Artenschlüssel:

1. Blattlamina mit oberflächlichen Cilien . . . . . *T. argentea* Herz.
1'. Blattlamina ohne oberflächliche Cilien . . . . . *T. flaccida* (Spr.) J. et Steph.

*Trichocolea argentea* Herz.

Herzog (T.), Arq. Bot. S. Paulo 1 : 10, 1925.

Belege : Montecristo A/12 4.

Verbreitung : Brasilien

Source MNHN, Paris

*Trichocolea flaccida* (Spr.) J. et Steph.
SPRUCE (R.), Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh **15** : 349, 1885.
JACK (J. B.) et STEPHANI (F.), Hedwigia **31** : 14, 1892.
Belege : Montecristo A/7/1/a.
Verbreitung : Westind. Inseln, Mexico, Guatemala, Columbien, Venezuela, Ecuador, Bolivien, Peru.

## II. — LAUBMOOSE

### CALYMPERACEAE

*Syrrhopodon* Schwaegr.
SCHWAEGRICHEN (F.), Suppl. $2^2$ : 110, 1824.

*Syrrhopodon prolifer* Schwaegr.
SCHWAEGRICHEN (F.), Suppl. $2^2$ : 99, 1824.
Belege : Montecristo A/13.
Verbreitung : Mexico, Westind. Inseln, Mittel- und S-Amerika.

### HOOKERIACEAE

*Leskeodon* Broth.
BROTHERUS (V. F.), in ENGLER et PRANTL, Nat. Pflanzenfam. $I^3$ : 925, 1894.

*Leskeodon mexicanus* Card.
CARDOT (J.), Rev. Bryol. **38** : 41, 1911.
Belege : Montecristo A/14, A/26, A/29, B/1/f/1.
Verbreitung : Mexico, Guatemala.

*Lepidopilum* Brid.
BRIDEL (S. E.), Bryol. univ. **2** : 267, 1827.

*Lepidopilum subenerve* Brid.
BRIDEL (S. E.), Bryol. univ. **2** : 268, 1827.
Belege : Montecristo A/1, B/6/d/1.
Verbreitung : S-Amerika, Westind. Inseln, Costa Rica, Guatemala.

### HYPNACEAE

*Mittenothamnium* Henn.
HENNINGS (P.), Hedwigia Beibl. **41** : (225), 1902.

*Mittenothamnium diminutivum* (Hampe) Britt.
HAMPE (E.), Linnaea **20** : 86, 1847.
BRITTON (E. G.), Bryol. **17** : 8, 1914.
Belege : Montecristo A/28.
Verbreitung : Florida, Mexico, Guatemala, Costa Rica, Westind. Inseln, S-Amerika.

### METEORIACEAE

*Squamidium* (C. M.), Broth.
MÜLLER (C.), Linnaea **42** : 120, 1879.
BROTHERUS (V. F.), in ENGLER et PRANTL, Nat. Pflanzenfam. $I^3$ : 807, 1891.

Source MNHN, Paris

*Isamidium nigricans* (Hook.) Broth.
Hooker (W. J.), in Kunth, Syn. Pl. Aequin. 1 : 61, 1822.
Brotherus (V. F.), in Engler et Prantl, Nat. Pflanzenfam. I³ : 808, 1891.
Belege : Montecristo A/29.
Verbreitung : Mexico, Westind. Inseln, Mittel- und S-Amerika.

Neckeraceae

*Porotrichum* Brid.
Bridel (S. E.), Bryol. univ. 2 : 275, 1897.

*Porotrichum cobanense* C. M.
Müller (C.), Bull. Herb. Boiss. 5 : 202, 1897.
Belege : Montecristo A/26/3.
Verbreitung : Costa Rica, Guatemala, Panama.

Plagiotheciaceae

*Plagiothecium* Bryol. eur.
Bryologia europaea, fasc. 48, 1851.

*Plagiothecium planissimum* (Mitt.) Bartr.
Mitten (W.), Journ. Linn. Soc. 12 : 498, 1869.
Bartram (E.), Bryol. 49 : 122, 1946.
Belege : Montecristo A/6.
Verbreitung : Mexico, Westind. Inseln, Mittel- und S-Amerika.

*Plagiothecium standleyi* Bartr.
Bartram (E.), Bryol. 49 : 121, 1946.
Belege : Montecristo A/22, San Vicente.
Verbreitung : Guatemala.

*Stereophyllum* Mitt.
Mitten (W.), Musc. Ind. Or. p. 117, 1859.

*Stereophyllum radiculosum* (Hook.) Mitt.
Hooker (W. J.), Musc. Exot. tab. 51, 1818.
Mitten (W.), Journ. Linn. Soc. 12 : 512, 1869.
Belege : Montecristo B/1/c/11.
Verbreitung : Florida, Texas, Mexico, Costa Rica, Westind. Inseln, Guatemala, S-Amerika.

Rhacopilaceae

*Rhacopilum* Beauv.
Beauvois (P. de), Prodr. p. 36, 1805.

*Rhacopilum tomentosum* (Hedw.) Brid.
Hedwig (J.), Sp. Musc. p. 210, 1801.
Bridel (S. E.), Bryol. univ. 2 : 719, 1827.
Belege : Montecristo A/25.
Verbreitung : Mexico, Westind. Inseln, Mittel- und S-Amerika.

Sematophyllaceae

*Sematophyllum* Mitt.
Mitten (W.), Journ. Linn. Soc. 8 : 5, 1865.

Source MNHN Paris

*Sematophyllum lindigii* (Hampe) Mitt.
HAMPE (E.), Ann. Sci. Nat. ser. 3, **5** : 330, 1866.
MITTEN (W.), Journ. Linn. Soc. **12** : 187, 1869.
Belege : Montecristo A/22.
Verbreitung : Mexico, Guatemala, Costa Rica, Ecuador, Columbia

*Taxithelium* Spr.
SPRUCE (R.), Galal. 1867.

*Taxithelium planum* (Brid.) Mitt.
BRIDEL (S. E.), Musc. Rec. Suppl. **2** : 97, 1812.
MITTEN (W.), Journ. Linn. Soc. **12** : 196, 1869.
Belege : Montecristo B/6/c/2.
Verbreitung : Florida, Mexico, Westind. Inseln, Mittel- und S-Amerika.

b) ANATOMIE.

Mit der Anatomie der Sprossachse am Beispiel der Lejeuneaceen befassten sich bereits EVANS (1935) und BISCHLER (1961, 1961 - 62), sodass in der vorliegenden Arbeit das Augenmerk auf die Rhizoidkomplexe gerichtet wird. Besonderheiten der Rhizoiden sind bisher nur bei den Marchantiales naher erforscht. Über die beblatterten Lebermoose liegen nur spärliche Angaben vor. So etwa von EVANS (1901) über *Odontolejeunea lunulata* oder von PESSIN (1922) über die epiphyllen Lebermoose von Jamaika allgemein. Zwar wurden die Haftorgane schon oft beschrieben und zum Teil sogar mit besondern Namen wie « Apressorien » oder « Haptoren » belegt (NEGER 1913), doch fehlen vertiefte Studien der Anatomie. SCHIFFNER (1929) gebührt das Verdienst, auf die strenge Lokalisierung der Rhizoiden bei den Lejeuneaceen hingewiesen zu haben. Er beschrieb auch erstmals die Entwicklung einer Rhizoidplatte am Beispiel von Leptolejeunea subacuta. Weitere Arten mit Rhizoidplatten führt JOVET-AST (1949) bei den epiphyllen Lejeuneaceen der französichen Antillen an.

FULFORD (1963) unterstrich bei einem Symposium über das « Modern Species Concept », dass gerade bei den lateinamerikanischen Lebermoosen anatomische Untersuchungen dringend nötig wären. So wird im Rahmen dieser Studie besonderes Gewicht auf die Anatomie der Rhizoidkomplexe gelegt.

Auch bei den Laubmoosen gibt es besondere Rhizoidbildungen wie etwa die Haftorgane von *Ephemeropsis tjibodensis* (BRENNER 1935) oder Haftplatten bei den *Mnium* - Arten. Doch seien die Rhizoiden der Laubmoose von der Untersuchung ausgeschlossen, da bei den salvadorenischen Spezies keine eigentliche Anpassungen an die epiphylle Lebensweise festgestellt wurde.

Von den in El Salvador gefundenen foliicolen Lebermoosen fallen die Arten der Gattung *Metzgeria* gegenuber allen anderen dadurch aus dem Rahmen, dass die Orte der Rhizoidbildung nicht scharf umgrenzt sind. Fast jede Zelle des Thallus kann zu einem Rhizoid auswachsen. Obwohl die Rhizoiden sehr einfach gebaut sind, unterscheiden sie sich durch eine bestimmte Eigenschaft von allen anderen Hepaticae. Der sonst ohne Aufarbeitung nicht sichtbare Schleim der Rhizoiden tritt bei *Metzgeria* - es wurde vor allem *M. epiphylla* untersucht - durch seine Eigenfluoreszenz im UV - Licht deutlich hervor. Alle *Metzgeria* - Arten, auch die

Source MNHN, Paris

optischen, zeigen bei der Untersuchung mit dem UV - Fluoreszenzmikroskop eine starke Eigenfluoreszenz der Zellwände. Die Zellen des Thallus der foliicolen Formen wie auch die unverschleimten Rhizoiden sind durch eine hellblaue Eigenfluoreszenz gekennzeichnet. An den Stellen des Schleimaustritts kontrastiert dagegen eine blassgelbe bis grüne Eigenfluoreszenz. Die verästelte Spitze eines Rhizoids ist als Haftplatte ausgebildet, auf welche in der Regel die Schleimbildung beschränkt bleibt. Es wurde aber in einigen Fällen bereits eine Schleimbildung beobachtet, solange das Rhizoid noch nicht verastelt war.

Die Rhizoidbildung bei den Radulaceen weicht dadurch ab, dass die Rhizoiden aus den Lobuli entspringen. Die Form des Einzelrhizoids ist dieselbe wie bei den Metzgerien. Doch können die verbreiterten Enden zu einer Art grösserer gemeinschaftlicher Rhizoidplatte verschmelzen.

Bei allen anderen untersuchten Arten sind die Rhizoiden auf die Ventralseite der Sprossachse beschränkt. Bei den Lepidoziaceen und Trichocoleaceen ist der Entstehungsort noch nicht genau festgelegt. Innerhalb der Lejeuneaceen dagegen sind gewisse Regelmässigkeiten gegeben, die im Folgenden näher ausgeführt werden. Die Rhizoidtypen dieser formenreichen Familie werden nach Unterfamilien bzw. Tribus getrennt besprochen, wodurch die verschiedenen Progressionsrichtungen der Anpassung an die epiphylle Lebensweise bei den einzelnen Gruppen schärfer hervortreten. In der systematischen Anordnung folge ich Schuster (1963).

1) *Rhizoidtypen der Unterfamilie Lejeunoideae.*

a) Tribus **Holostipae.**

Bei gewissen epiphyllen Arten dieser Tribus sind sehr komplizierte Haftorgane ausgebildet. Ausser den foliicolen Arten gibt es aber auch genügend Vertreter anderer Biotope mit einfacheren Bildungen wie Lebermoose, Rinden- und Bodenbewohner. An Hand des untersuchten Materials lassen sich durch die Vielfalt der Rhizoidplattenbildungen verschiedene Schlüsse über das eigentlich ursprüngliche Biotop des entsprechenden Mooses ziehen. Doch sei zunächst am Beispiel eines obligat epiphyllen Lebermooses der Entwicklungsgang eines Haftorganes geschildert.

*Odontolejeunea lunulata* bildet sehr fest haftende Rhizoidplatten aus und ist ein häufiger, auch als Primärbesiedler regelmässig anzutreffender Blattbewohner. Den Entwicklungsablauf verfolgt man recht einfach von der Spitze der Sprossachse her, an welcher sich stets die jüngsten Stadien leicht auffinden lassen; ältere Stadien liegen weiter basal an der Achse.

In den Frühstadien ist zu beobachten, dass sich vier, an der Verbindung des Amphigastriums mit der Achse befindliche Zellen, die in Abb. 8 mit den Zahlen 1 - 4 markiert sind, strecken. Ist die Streckung abgeschlossen, verdicken sich diese Zellen am terminalen Ende schwach kopfig. Ausserdem haben sie sich in der Regel einmal quer geteilt.

Nun differenzieren sich die Zellen A und B, sowie a-d. An die mit griechischen Buchstaben bezeichnete Zellreihe schliesst sich eine weitere Reihe von Zellen an (a - g), deren Zahl sich auf 7, in seltenen Fällen auf 6 oder 8 beläuft. Die letztgenannte Zellgruppe besteht nicht aus gestreckten Zellen des Rindengewebes, sondern bereits aus einem Teil des

Source MNHN Paris

Amphigastrimms. Die Amphigastrialzellen wachsen nur teilweise an der Berührungsfront mit den griechisch bezeichneten Zellen aus (Abb. 8). Alle mit Zahlen oder Buchstaben bezeichneten Zellen werden im Folgenden auch unter dem Sammelbegriff Mutterzellen gefasst.

Die Zellen A und B sitzen zunächst in einer Art trichterförmigen Vertiefung, deren oberer Rand aus den Zellen 1 - 4 ; x, y und a - g besteht. Die Vertiefung gleicht sich bei Vergrösserung der Zellenden aus.

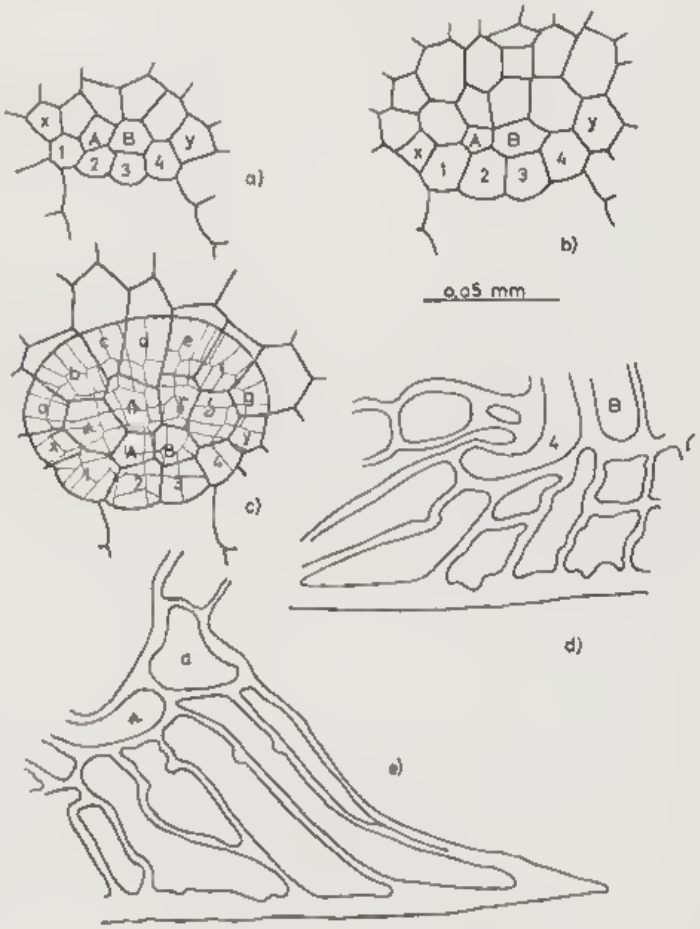



Abb. 8. — Rhizoidentwicklung bei *Odontolejeunea lunulata*. — *a-c*) Aufsicht auf Verbindung Amphigastrium - Achse, Differenzierung der Mutterzellen und Entstehung der primären Rhizoidplatte. *d-e*) Längsschnitte durch ausgewachsene sekundäre Rhizoidplatten. Erläuterung der Zahlen und Buchstaben im Text.

Sobald die Verflachung eintritt, entsteht über den Mutterzellen eine Schicht äusserst dünnwandiger Zellen, die den eigentlichen Ausgangspunkt der Rhizoiden darstellen. Diese Zellplatte bezeichnete Schiffner (1929) am Beispiel der obgenannten Leptolejeunea als « Paramphigastrium », Mir scheint aber der Ausdruck « primäre Rhizoidplatte » wesentlich angebrachter, weil hier die Rhizoidzellen erstmals eine Platte bilden. Weshalb der Ausdruck « Paramphigastrium » nicht beibehalten wurde, wird bei der Beschreibung der Rhizoidverhältnisse von *Drepanolejeunea* und *Leptolejeunea* begründet.

Source MNHN, Paris

Die ersten Zellen der primären Platte entstehen über der Zellreihe a - g. Die dünnwandigen Zellen der Zellplatte wachsen nach einiger Zeit weiter zu den eigentlichen Rhizoidschläuchen aus, d. h. es findet ein Streckungswachstum statt, bei welchem aber auch die Zellwände verstärkt werden.

Für die Verlängerung der Zellen scheint ein Berührungsreiz notwendig zu sein. Nach meinen Beobachtungen entwickeln sich primäre Rhizoidplatten, die durch keinerlei Berührungsreiz beeinflusst wurden, nicht weiter, sie bleiben auf diesem Stadium der Entwicklung stehen.

Die Verlängerung der Rhizoiden und die daraus resultierende Bildung der sekundären Rhizoidenplatte lässt sich am besten an ausgewachsenen Objekten studieren. Die schlauchartigen Auswüchse verbreitern sich zur Spitze hin, sodass das eigentliche Haftorgan dann eine kegelförmige Gestalt erhält. Man kann an ausgewachsenen sekundären Rhizoidplatten im Längsschnitt noch die Begrenzung der primären Rhizoidplatte daran erkennen, dass in den Rhizoiden an gewissen Stellen Vorwölbungen der Zellwand im Lumen der Zelle sichtbar sind (Abb. 8 d, e).

Die ganze Haftfläche ist mit Schleim überzogen. Anhäufungen sind in den Hohlräumen zwischen den Längswänden der Rhizoiden zu beobachten. Hierfür sind sicher nur räumliche Gründe massgebend ; auf eine besondere Lokalisierung der Schleimproduktion wird dadurch kein Hinweis geliefert.

Die Mutterzellen sind gegenüber anderen Zellen des Amphigastriums durch Braunfärbung der Membranen unterschieden, zudem haben sie meist viel dickere Zellwände. Die Rhizoiden bilden gegen das Substrat ebenfalls eine mächtige Wandung aus (Abb. 8 d).

Die Rhizoidschläuche wachsen offenbar sehr rasch aus, da keinerlei Zwischenstadien vom Beginn des Auswachsens und den fertigen Rhizoidplatten aufgefunden wurden.

Bei *Ptychocoleus reflexus* werden die Haftorgane in ähnlicher Weise ausgebildet. Zahl und Anordnung der Mutterzellen entsprechen den Bildungen von *Odontolejeunea*. Die Streckung der Mutterzellen ist aber nicht so ausgeprägt. Ausserdem entwickelt sich aus der primären Rhizoidplatte keine sekundäre, sondern im Höchstfall ein Rhizoidbündel.

*Brachiolejeunea acuta* unterscheidet sich gegenüber den beiden bisher untersuchten Arten durch eine andere Form und Zellzusammensetzung des Mutterzellkomplexes (Abb. 9 a, b). Aus den Mutterzellen entspringt ein Rhizoidbündel, das sich erst nach einiger Zeit des Streckungswachstums verzweigt.

Die Rhizoiden von *Leucolejeunea nana* entstehen in der Regel aus 1 an der Basis des Amphigastriums liegenden Rindenzellen (Abb. 9 d). Es waren keinerlei Rhizoidenplatten zu beobachten.

*Omphalanthus filiformis* tritt in El Salvador meist als Hangemous an Zweigen auf, doch bewohnen kleinere Exemplare auch oft die Blattoberflächen. Die Rhizoiden basieren auf Mutterzellen, die sich weder durch Zahlenkonstanz noch durch besondere Anordnungen auszeichnen. Die Rhizoidbildung geht auf einige Rindenzellen, die als Träger des Amphigastriums eine Rolle spielen, sowie auf einige Amphigastrialzellen zurück (Abb. 9 c). Die aus den Mutterzellen hervorgegangenen Rhizoidschläuche sind zunächst büschelartig vereinigt. Das Wachstum dieses Bündels sistiert nach einiger Zeit. Man konnte dies etwa mit dem Stadium



Source MNHN Paris

der primären Rhizoidplatte bei den stärker spezialisierten Formen ähneln gleichen. Die sich aus dem Rhizoidbüschel entwickelnden Schläuche können beträchtliche Längen erreichen.

Innerhalb dieser Tribus lässt sich eine Reihe abgestufter Anpassungen an die epiphylle Lebensweise deutlich verfolgen. Ausgehen darf man wohl von den unspezialisierten Haftorganen der Gattung *Omphalanthus*. Die zunehmende Spezialisierung drückt sich dann in den folgenden Stufen

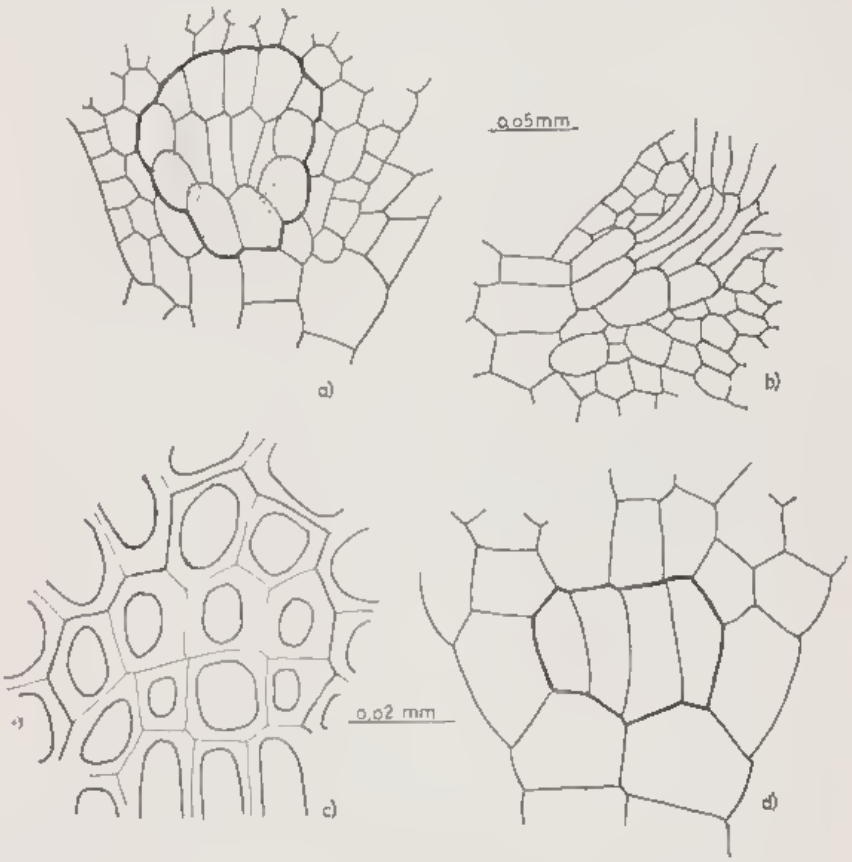



Abb. 9. — Mutterzellkomplexe verschiedener *Holostipae* (schwarz umrandet). — *a) Brachiolejeunea acuta*; *b) Brachiolejeunea acuta*, Rhizoidbundel; *c) Omphalanthus filiformis*; *d) Leucolejeunea nana*; Erläuterungen im Text.

aus: Regelmässigkeiten in der Anordnung der Mutterzellen - Zahlenkonstanz des Mutterzellkomplexes - Ausbildung einer primären Rhizoidplatte - Entwicklung einer sekundären Rhizoidplatte. Der höchste Grad der Anpassung wird bei den untersuchten holostipen Lejeuneen in der Gattung *Odontolejeunea* erreicht.

*Anoplolejeunea conferta* steht systematisch am Ende der *Holostipae* und tendiert in einigen Merkmalen bereits zu den *Schizostipae*. Aus 1 Rindenzellen an der Basis des Amphigastriums sowie den daran angrenzenden Amphigastrialzellen entwickelt sich eine primäre Rhizoidplatte (Abb. 10 a, b). Diese zeichnet sich durch auffallend verdickte Zellwände aus, die meist braun gefärbt sind und so strukturell den Mutterzellen der besprochenen holostipen Vertreter ähneln. Aus der Platte entstehen

Source MNHN, Paris

...nn durch Streckungswachstum die Rhizoiden. Die Zahl der Mutterzellen wie auch der Zellen der Rhizoidplatte ist nicht konstant. In El Salvador kommt diese Spezies nur selten auf Blättern vor; meist tritt sie epiphytisch an Baumstämmen auf.

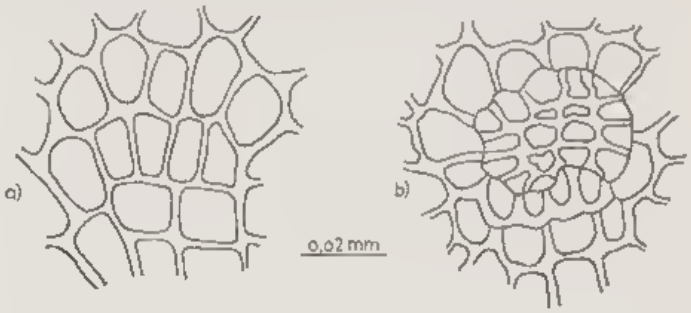



Abb. 10. — Rhizoidentwicklung von *Anoplolejeunea conferta*. — *a*) Mutterzellkomplex; *b*) primäre Rhizoidplatte.

*b*) **Tribus Schizostipae.**

Am Beispiel von *Leptolejeunea subacuta* untersuchte, wie oben schon vermerkt, SCHIFFNER (1929) die Entstehung der Rhizoiden. Die vorliegenden Studien wurden bei *Drepanolejeunea bidens* ausgeführt. Ein Vergleich der salvadorenischen Art aus der Gattung *Drepanolejeunea* mit der südjapanischen Art aus der Gattung *Leptolejeunea* ist durchaus zulässig, da die Rhizoidenbildung in gleicher Weise verläuft.

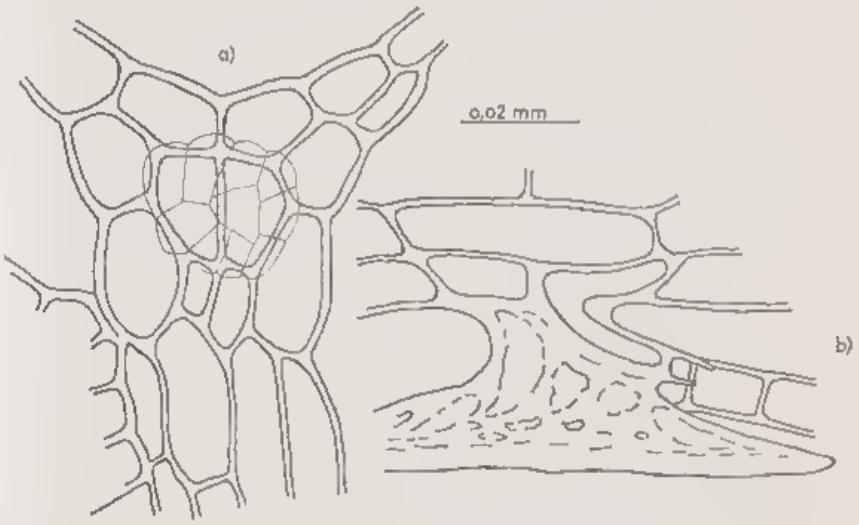



Abb. 11. — Rhizoidentwicklung bei *Drepanolejeunea bidens*. — *a*) zentraler Teil des Amphigastrium mit primärer Rhizoidplatte; *b*) Längsschnitt durch fertig ausgebildete sekundäre Rhizoidplatte.

SCHIFFNER (1929) bezeichnet die grosse Zelle (in der Regel sind es allerdings 2) in der Mitte des Amphigastriums, von der aus die beiden Lappen abgehen, als Mittelzelle (n). An deren Basis fasst er die beiden « Initialzellen » als Bildner des « Paramphigastriums » auf, das wir oben als primäre Rhizoidplatte bezeichnet haben. Eine Korrektur ist

Source MNHN, Paris

deshalb nötig, weil die « Initialzellen » in Wirklichkeit nicht existieren, sondern mit den Mittelzellen identisch sind. Eine Mittelzelle ist der eine Lappen einer U - förmig gebogenen Rindenzelle des Stämmchens. Diese Verhältnisse sind an einem Längsschnitt des Sprosses leicht zu erkennen (Abb. 11 b). Die Biegungsstelle täuscht in der Aufsicht eine abgetrennte Initialzelle vor. Die dünnwandige Zellplatte entsteht aus den beiden Mittelzellen, manchmal beteiligen sich auch die beiden basal anschliessenden Rindenzellen. Da die dünnwandigen Zellen sich dann durch Streckung zu den eigentlichen Rhizoiden weiter entwickeln, scheint mir der Ausdruck « primäre Rhizoidplatte » angebracht. Zudem liegen hier keinerlei Parallelbildung zum Amphigastrium vor.

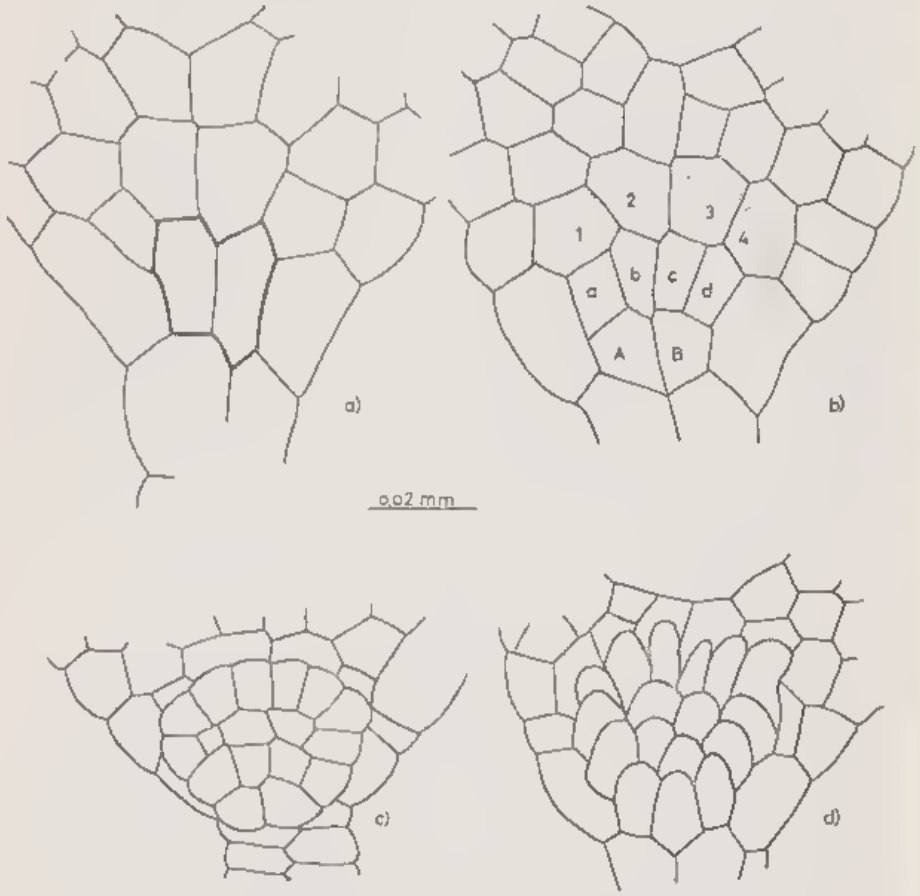



ABB. 12. — Rhizoidentwicklung von Schizostipae. — a) Mutterzellen von *Microlejeunea bullata* (schwarz umrandet); b) Mutterzellkomplex von *Harpalejeunea subacuta*; c) primäre Rhizoidplatte derselben Art; d) auswachsende Rhizoidzellen derselben Art; Weitere Erläuterungen im Text.

Die Zusammenhänge im Innern einer ausgewachsenen Rhizoidplatte sind durch starke Verschleimung und verschiedene Wachstumsvorgänge recht undeutlich. Falls auf die primäre Rhizoidplatte kein Berührungsreiz wirkt, wachsen die Rhizoiden bündelartig aus.

Die Rhizoiden der Gattungen *Lejeunea*, *Crossotolejeunea* und *Microlejeunea* (Abb. 12 a) sitzen auf zwei oder vier U - förmig gebogenen Rindenzellen. Von der primären Rhizoidplatte entwickeln sich die Rhizoiden unregelmässig nach allen Seiten.

Source MNHN, Paris

Bei *Harpalejeunea* ist die Zahl der Mutterzellen noch nicht so stark reduziert wie bei den bisher besprochenen Gattungen (Abb. 12 b). Verglichen mit den bolostipen Lejeuneen ist allerdings die Zellenzahl bereits stark herabgesetzt. Als Zentrum der Rhizoidbildung sind die U - förmig gebogenen Rindenzellen a - c sowie die basal davon liegenden Rindenzellen A und B anzusehen. Von den Zellen des Amphigastriums sind in der Regel 4 Zellen (1 - 1) mehr oder weniger beteiligt. Die primäre Rhizoidplatte ist sehr regelmässig gestaltet. Die 4 zentrale Zellen liegen im Normalfall 12 Zellen. Etwaige Unregelmässigkeiten kommen durch zusätzliche Teilung dieser Zellen zustande (Abb. 12 c). Das Streckungswachstum der Rhizoiden geht hier offenbar nicht so schnell vor sich, da man ab und zu Zwischenstadien bis zu den ganz ausgewachsenen Haftorganen beobachten kann (Abb. 12 d). Eine sekundäre Rhizoidplatte wird nicht mehr ausgebildet.

*Ceratolejeunea maritima* zeigt bei der Rhizoidbildung gewisse Anklänge an die Verhältnisse von *Anoplolejeunea conferta*. Als Mutterzellen fungieren 4 knieförmig gebogene Rindenzellen an der Basis des Amphigastriums. Daraus bildet sich eine primäre Rhizoidplatte aus dünnwandigen Zellen. Je nach Substrat stehen die sich verlängernden Rhizoiden sternartig (epiphyll) oder wahllos nach allen Seiten (epiphytisch) vom Mutterzellkomplex ab. Dieses Beispiel zeigt, dass eine Anpassung an verschiedene Biotope möglich ist. Dementsprechend findet sich *Ceratolejeunea maritima* in El Salvador sowohl auf Blättern als auch auf Zweigen.

Die noch nicht besprochenen Rhizoidverhältnisse der Gattungen *Lejeunea* und *Cheilolejeunea* schliessen sich den bei *Lejeunea* geschilderten Bildungen an. Die Vertreter dieser Gattungen haben keine sekundären Rhizoidplatten.

Da bei den Schizostipae zwei Prozesse miteinander kombiniert sein können, sind die Zusammenhänge etwas komplizierter. Einerseits herrscht nämlich die Tendenz zur Ausbildung möglichst wirkungsvoller Haftorgane, andererseits wird die Zahl der Mutterzellen reduziert.

In die eine Entwicklungsrichtung ist *Harpalejeunea* zu setzen. Die Zahl der Mutterzellen ist nicht reduziert, es kommt aber mindestens zur Bildung der primären Rhizoidplatte. Als Endpunkte der anderen Richtung sind die Formen von *Drepanolejeunea* und *Leptolejeunea* zu betrachten. Hier hat ausser einer Reduktion der Zellenzahl auch eine besondere Anpassung durch Ausbildung einer primären und einer sekundären Rhizoidplatte stattgefunden. Ganz allgemein darf man die Schizostipae als fortschrittlicher gegenüber den Holostipae ansehen, da die Zahlenkonstanz der Mutterzellen als durchgehendes Merkmal angesehen werden darf, wenn es sich um obligat epiphylle Blattbewohner handelt.

2) *Rhizoidtypen der Unterfamilie Parodontoideae.*

*a)* Tribus **Aphyllinae.**

Bei dieser Tribus sind die Amphigastrien vollständig reduziert, an ihrer Stelle entstehen die Rhizoiden.

Die primäre Rhizoidplatte von *Leptocolea scabriflora* aus dünnwandigen Zellen hat ihren Ursprung in einer einzigen Zelle (Abb. 13 a - c). Diese Zelle ist von den übrigen Rindenzellen des ventralen einzellreihigen Streifens morphologisch nicht unterschieden. Dadurch aber, dass sie

Source: MNHN, Paris

stets in der Nähe einer Oberblattbasis liegt, scheint mir ihre physiologische Verschiedenheit gegenüber den anderen Zellen erwiesen. Nach den vorliegenden Beobachtungen schreitet die aufgeteilte Rindenzelle direkt zur Rhizoidbildung. Bei den bisher besprochenen Arten waren die dünnwandigen Zellen von den Mutterzellen durch eine Zellwand getrennt, was hier nicht der Fall ist.

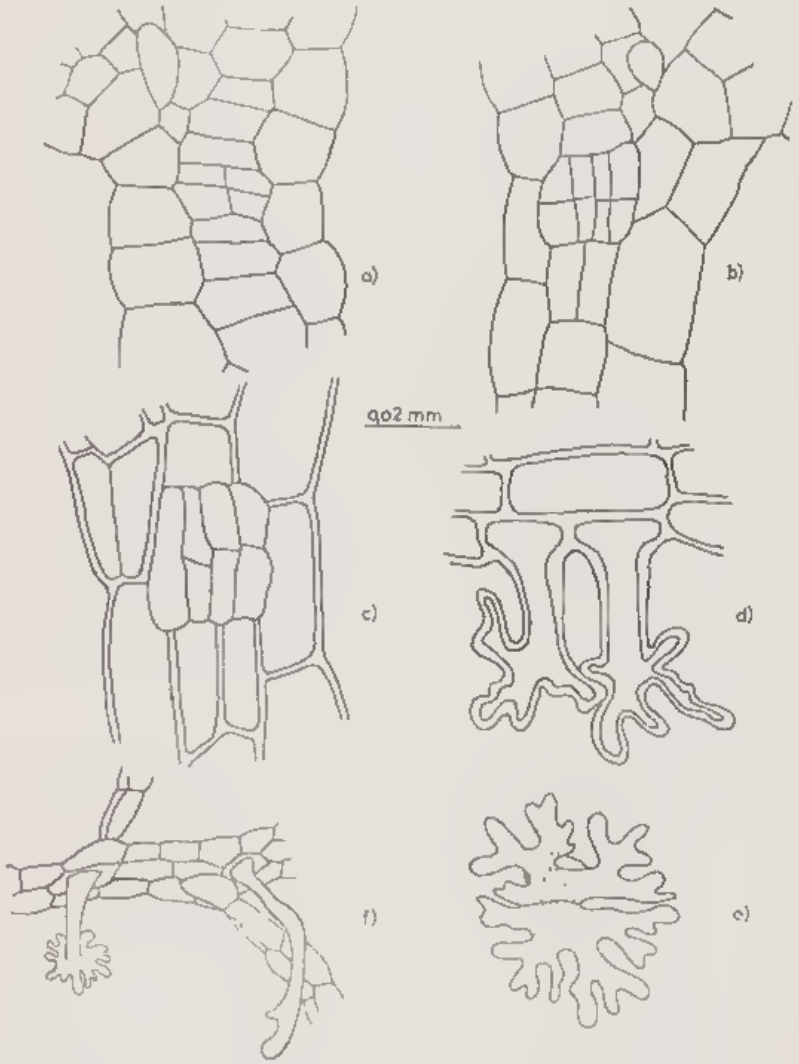



Abb. 13. — Entwicklung der Rhizoiden bei verschiedenen Aphylliae. — *a-c*) Teilung der Mutterzelle und Bildung einer Art primärer Rhizoidplatte bei *Leptocolea scabriflora*; *d*) Längsschnitt durch zwei Rhizoiden von *Cololejeunea diaphana*; *e*) Haftplatte in Aufsicht bei derselben Art; *f*) Rhizoiden von *Aphanolejeunea gracilis*.

*Cololejeunea diaphana* hat keine bestimmte Zahl von Mutterzellen, ja sogar die Lage zu den Blättern ist nicht konstant. In der Regel sprosst eine Rindenzelle der Sprossunterseite zu einem Rhizoidschlauch aus. Dieser bildet terminal eine lappige Haftplatte, wie es bei *Metzgeria* beschrieben wurde. Es können auch 2 - 10 Rindenzellen hintereinander zur Rhizoidbildung schreiten (Abb. 13 d). Solche Rhizoidreihen entwickeln

Source MNHN, Paris

kann recht kräftige Haftorgane (Abb. 13 e). Für die Untersuchung empfiehlt sich die Verwendung des UV - Fluoreszenz - Mikroskopes, um die im Schleim bei Durchlicht undeutlich sichtbaren Rhizoidlappen sicher zu erkennen. Eine Lokalisierung des Schleimaustrittes ist allerdings dadurch nicht möglich.

Die Rhizoiden von *Aphanolejeunea gracilis* sind zahlenmässig stark reduziert. Hier entsteht auf der Ventralseite eines Stämmchens in der Nähe eines Oberblattes aus einer Rindenzelle stets nur ein Rhizoid, das, wie eben bei *Cololejeunea besprochen*, aufgebaut ist (Abb. 13 f).

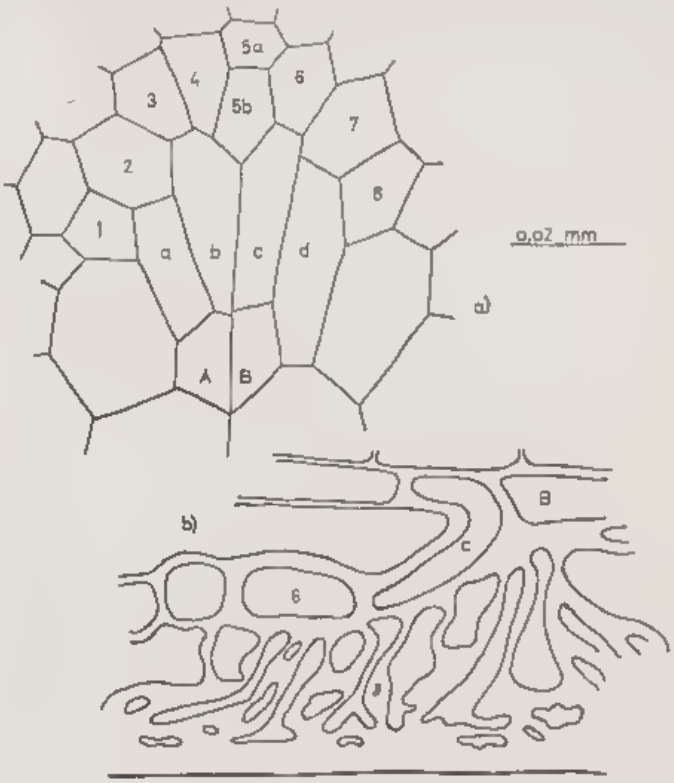



Abb. 14. — Rhizoidentwicklung bei *Diplasiolejeunea pellucida*; *a*) Mutterzellkomplex; *b*) Längsschnitt durch sekundäre Rhizoidplatte; Erklärungen der Zahlen und Buchstaben im Text.

*b*) Tribus **Diplasieae**.

Da *Diplasiolejeunea pellucida* ein häufiges und weitverbreitetes epiphylles Lebermoos ist, kann von vornherein erwartet werden, dass ein hochentwickelter Haftapparat vorliegt. Zwar hält sich die Zahl der Mutterzellen nicht immer so konstant wie bei den Formen der Schizostipae, doch wird sowohl eine primäre Rhizoidplatte aus dünnwandigen Zellen als auch eine sekundäre Rhizoidplatte ausgebildet. Die Anordnung der Mutterzellen erinnert an die Verhältnisse von *Brachiolejeunea acuta* (Abb. 11 a). Die zentralen Rhizoidbildner sind 1 knieförmig (Abb. 14 b) gebogene Rindenzellen (a - d), an die sich terminal ein Zellkranz von Amphigastralzellen (1 - 8) sowie in manchen Fällen basal die beiden rhizoidbildenden Rindenzellen A und B anschliessen.

Die Rhizoidkomplexe von *Colura* wurden wegen Materialmangel nicht untersucht.

Source MNHN, Paris

e) Oekologie.

1) **Die Stationen für Feldbeobachtungen.**

Im NW des Landes erhebt sich das Montecristo-Massiv. In diesem Gebirgsblock erreichen zwei Berge, der Cerro Miramundo und der Cerro Trifinio die Höhe von 2 100 m. Beide bedeckt ein dichter Nebelwald, der in den höchsten Lagen in Ericaceen-Windbusch übergeht.

Der Cerro Trifinio hat seinen Namen als Dreiländereck von den auf dem Gipfel zusammenlaufenden Grenzen von Guatemala, Honduras und El Salvador. Auf der SE - flanke dieses Berges liegt bei 2 020 m die Hazienda Montecristo, die als Ausgangspunkt der Untersuchungen in diesem Gebiet diente.

Den Gipfel des Cerro Miramundo erreicht man über die SE - flanke auf einem oft jahrelang unbenutzten, selbstgeschlagenen Fusspfad.

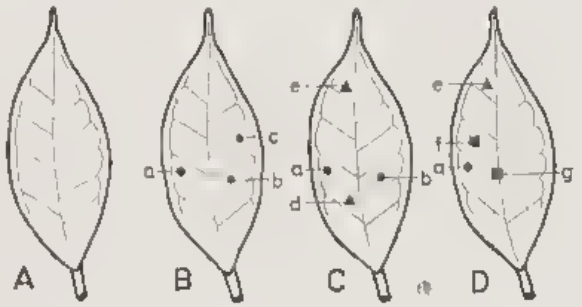



Abb. 15. — Schematische Darstellung von Neubesiedlungen und Abgängen zwischen Mai und Dezember 1962. — A. Markierung eines leeren Blattes im Mai 1962. — B. dasselbe Blatt im August 1962 ; 3 Neubesiedler (a, b, c). — C. dasselbe Blatt im Oktober 1962 ; 2 Neubesiedler (d, e) 1 Abgang (c). — D. dasselbe Blatt im Dezember 1962 ; 2 Neubesiedler (f, g) 2 Abgänge : 1) 1 Abgang eines im August erstmals registrierten Mooses (b) ; 2) 1 Abgang eines im Oktober erstmals registrierten Mooses (d).

An diesem Pfad wurden am 23 Mai 1962 an 4 Punkten jeweils etwa 15 Pflanzen mit der Absicht markiert, das Wachstum der auf den Blättern des Unterholzes häufig auftretenden epiphyllen Moose zu beobachten. Die 4 Punkte - im Folgenden als Stationen bezeichnet - wurden nach ökologischen bzw. geomorphologischen Gesichtspunkten angelegt :

Station I : Höhe 2 220 m. Kronenschluss der über 20 m hohen Bäume ca. 60 %. Direkte Sonneneinstrahlung auf die mit Moosen besiedelten Blätter häufig. Windwirkung im Unterholz wegen des lichten Hochwaldes relativ stark. Unterholz (Strauchschicht) von etwa 1 - 2 m Höhe mässig entwickelt. Hangneigung ca. 5°.

Station II : Höhe 2 210 m. Kronenschluss der höheren Bäume ca. 95 %. Direkte Sonneneinstrahlung auf die mit Moosen besiedelten Blätter sehr selten. Windwirkung durch den dichten Wald und das hohe, sehr dichte Unterholz stark herabgesetzt. Unterholz wird 3 - 4 m hoch. Diese Station liegt am Beginn des von hier sehr steil nach oben ziehenden Hanges. Hangneigung 0 - 5°.

Station III : Höhe 2 290 m. Kronenschluss der Bäume weniger als 50 %. Direkte Sonneneinstrahlung auf die mit Moosen besiedelten Blätter häufig. Das dichte 2 - 2,5 m hohe Unterholz setzt die Windwirkung stark

Source MNHN, Paris

rab. Hangneigung ca. 35°. Die Station befindet sich in der Mitte des Steilhanges.

Station IV: Höhe 2 370 m. Die ca. 10 - 15 m hohen Bäume lassen eine direkte Sonneneinstrahlung auf die mit Moosen besiedelten Blätter zu. Windwirkung besonders stark beim Einsetzen des NE - Passats. Die Vegetationsform ist als Übergang vom Nebelwald zum Ericaceenwindbusch anzusehen. Hangneigung 5 - 25°. Die Station liegt am oberen Ende des Steilhanges an der Hangkante.

Bei der ersten Markierung der Pflanzen wurde ein Bindfaden so an der Sprossachse befestigt, dass die spitzenwärts folgenden Blätter frei von epiphyllen Moosen waren. Für die Markierung wurden vor allem solche Pflanzen verwendet, deren ältere Blatter bereits dicht mit Epiphyten besetzt waren. Am 5.8.1962 prüfte ich die im Mai epiphytenfreien Blätter das erste Mal auf Moosbesatz. Ein Lineal (0,5 mm Einteilung) diente zur Längenmessung der Moose. In die von jedem Blatt der epiphytischen Trägerpflanzen angefertigten Skizze wurden die aufgefundenen bzw. wieder verschwundenen Moose eingetragen (Abb. 15).

Weitere Messungen folgten am 10. 10. 1962 und am 27. 12. 1962. Die letzte Reihe von Messwerten an den vom 3. 2. 1963 herbarisierten Blättern notierte ich am Institut für Spezielle Botanik in Tübingen.

2) **Primärbesiedler.**

Im Gegensatz zu der grossen Artenmannigfaltigkeit epiphyller Moose im Montecristo - Gebiet (78 Arten) ist der Ersthewuchs in der obengenannten Zeitspanne recht einformig. So verteilen sich die 735 untersuchten Exemplare auf 8 Spezies, die 6 Gattungen zugehoren:

*Aphanolejeunea exigua*, *Diplasiolejeunea pellucida*, *Diplasiolejeunea pellucida* var. *malleiformis*, *Odontolejeunea lunulata*, *Leptolejeunea stenophylla*, *Drepanolejeunea bidens*, *Drepanolejeunea inchoata*, *Metzgeria epiphylla*.

Diese Lebermoose stellen die eigentlichen hryophytischen Besiedlungspioniere dar, während alle anderen nur Sekundarbesiedler sind. Von den Erstbesiedlern treffen wir auch keine Spezies auf anderen Substraten, wie Fels oder Rinde, an, während dies bei Zweitbesiedlern durchaus der Fall ist.

Es fallt auf, dass innerhalb einer Station die Blätter der Pflanzen zwischen 70 - 90 % jeweils mit derselben Moos - Art besetzt sind. Dies gilt allerdings nur für ungeteilte Blatter. Ganz anders verhalten sich die Bryophyten auf Pflanzen mit Fiederblättern. Hier leben stets mehrere Spezies auf demselben Blatt. Als Beispiel sei die Pflanze 5 der Station 2, eine Araliacee und die Pflanze 10 der Station 3, eine Meliacee erwähnt. Während die andern Pflanzen der beiden Stationen auf den Blättern recht einheitlich mit *Odontolejeunea lunulata* besetzt sind, beträgt der Prozentsatz auf den Blättern der genannten Pflanzen mit aufgeteilten Blattern höchstens 35 %. Der Rest ist den Gattungen *Diplasiolejeunea*, *Drepanolejeunea* und *Aphanolejeunea* zuzuweisen.

Diese Ergebnisse zeigen bereits andeutungsweise, dass zwischen den epiphyllen Moosen und den Arten der Tragerpflanzen keine Abhängigkeit besteht. Eine wesentliche Rolle bei der Verteilung scheint die Erstbesiedlung zu spielen, welche bewirkt, dass nur Vertreter derselben Gattung bzw. Art auf demselben Blatt zu siedeln vermögen.

Source MNHN Paris

Die Ausschliesslichkeit, dass eine bestimmte Moos - Art ein Blatt zu einem grossen Teil allein besiedelt, gilt offenbar nicht für die kleinen Vertreter der Lejeuneaceae, wie z. *B. Leptolejeunea* und *Drepanolejeunea*. Auf Station IV wurde festgestellt, dass diese beiden Gattungen mit mehreren Spezies auf einfachen Blättern prozentual genau so verteilt sind, wie es oben von den grösseren geteilten Blättern angegeben wurde.

Der Umstand, dass auf älteren Blattern relativ viele Arten von epiphyllen Moosen wachsen, weist darauf hin, dass die Sekundärbesiedler, also fakultative und zufällige Epiphyten, vielleicht gegen gewisse Stoffe unempfindlicher sind als die Primärbesiedler.

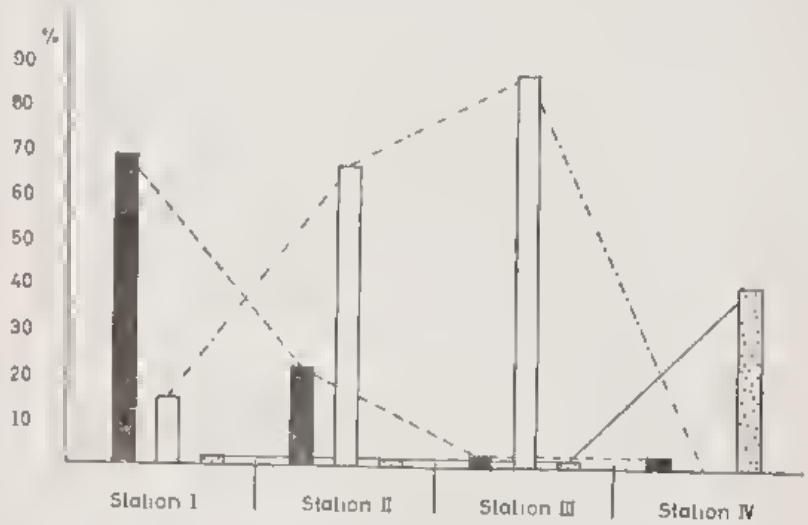



ABB. 16. — Häufigkeit von Primärbesiedlern in verschiedenen Höhen am SE - hang des Cerro Miramundo. — *Diplasiolejeunea pellucida*: Saulen schwarz, Verbindungslinien gestrichelt. — *Odontolejeunea lunulata*: Säulen weiss, Verbindungslinien strichpunktiert. — *Drepanolejeunea inchoata*: Säulen punktiert, Verbindungslinien durchgehend. Die Prozentwerte beziehen sich jeweils auf den Anteil einer Spezies an der Gesamtzahl der epiphyllen Moose einer Station.

### 3) Höhenzonierung.

Am SE - hang des Cerro Miramundo wurde bei der Auswertung der Ergebnisse eine bestimmte Zonierung der Primärbesiedlung beobachtet. Ob diese Hohenzonierung Allgemeingültigkeit besitzt lässt sich nicht nachweisen, da Untersuchungen an anderen Orten fehlen. Fest stehen nur die Befunde aus dem salvadorenischen Untersuchungsgebiet (Abb. 16).

Die Zonen sind durch gewisse Übergangsregionen miteinander verbunden. Deutlich erkennbar ist dies bei Vergleich der Stationen I und II (Abb. 16). Die dominierenden Moose der beiden Stationen kommen auch stets zu geringeren Prozentsatzen auf den Blattern der anderen Stationen vor. Ausserdem ist das langsame Ansteigen der Häufigkeitswerte bei *Odontolejeunea lunulata* von Station I bis III bzw. das langsame Absinken der Werte bei *Diplasiolejeunea pellucida* recht charakteristisch für Übergangszonen.

Natürlich wären aus dem allgemein - ökologischen Aspekt gewisse Schlüsse über das Vorkommen der einzelnen Spezies in bestimmten

Source MNHN, Paris

Höhenlagen zu ziehen, doch wird aus Mangel an beweisendem Zahlenmaterial darauf verzichtet.

Auch ist es, gerade wegen der Übergangszonen, nicht möglich, von soziologischen Einheiten zu sprechen, sondern höchstens von ökologischen Gleichgewichtssystemen. Die gewonnenen Ergebnisse sagen nichts darüber aus, inwieweit eine Zonierung bei den Sekundärbesiedlern ausgeprägt ist.

Innerhalb der Phanerogamen war im Beobachtungsgebiet eine Höhenzonierung bei den Vertretern der Strauchschicht nicht zu beobachten.

1) **Zeitpunkt der Erstbesiedlung.**

Grundsätzlich ist eine Neubesiedlung der Blätter durch Bryophyten ganzjährig möglich. Doch scheint es im Jahresablauf gewisse optimale Zeiten zu geben, während der sich die Besiedlungspioniere häufiger als sonst ausbreiten (Abb. 17).

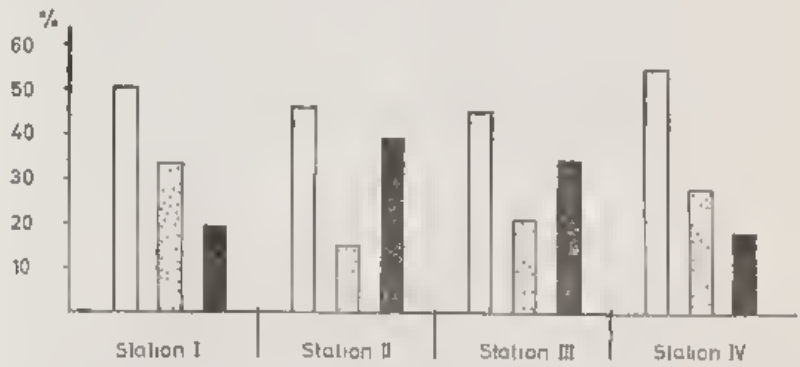



ABB. 17. — Neubesiedlung in verschiedenen Höhen am SE - hang des Cerro Miramundo während verschiedener Jahreszeiten ; weisse Säulen : Mai bis August ; punktierte Säulen: August bis Oktober ; schwarze Säulen : Oktober bis Dezember. Der Prozentwert einer Säule bezieht sich auf die Gesamtzahl der epiphyllen Neubesiedler einer Station.

Auf den Stationen I und IV ist die Neubesiedlungsrate zu Beginn der Regenzeit besonders hoch und sinkt während dieser und zu Beginn der Trockenzeit stetig ab. Bei den Stationen II und III hält sich die Neubesiedlung zu Beginn und zu Ende der Regenzeit.

Die Befunde über die Höhenzonierung zeigen, dass die Neubesiedler von Station II und III alle zu *Odontolejeunea lunulata* gehören, die sich durch Brutäste vermehrt. Da diese Brutäste relativ gross und kräftig sind, haben sie eine grössere Austrocknungsresistenz als kleine Brutkörper und bieten der Spezies die Möglichkeit sich auch zu Ende der Regenzeit bzw. Beginn der Trockenzeit kräftig auszubreiten. Hat die Regenzeit den Höhepunkt erreicht, werden diese grossen Propagationseinheiten von den kräftigen Regenfällen leichter von den Blättern weggespült.

Die Lejeuneaceen von Station I und IV gehören den Gattungen *Diplasiolejeunea* und *Drepanolejeunea* an. Die zarten Brutkörper der erstgenannten Gattung und die Brutkörper oder Brutäste der anderen Gattung haben die besten Wachstumsbedingungen zu Beginn der Regenzeit. Den Hydraturbeanspruchungen zu Beginn der Trockenzeit

Source MNHN, Paris

sind die jungen Pflanzchen nicht in dem Masse gewachsen wie es oben von *Odontolejeunea* geschildert wurde.

Wenn eine Abhängigkeit der Ausbreitung von der Spezies betont wurde, muss noch auf ein Nebenergebnis hingewiesen werden. Die Gattung *Diplasiolejeunea* hat nämlich auf Station II im Gegensatz zu Station I ihre optimale Besiedlungszeit zwischen Oktober und Dezember. In dieser Zeit liegt eines der Maxima von *Odontolejeunea*. Wegen der relativ kleinen Zahl der Beobachtungen (17) kann hier über die Faktorenfrage nichts Näheres ausgesagt werden.

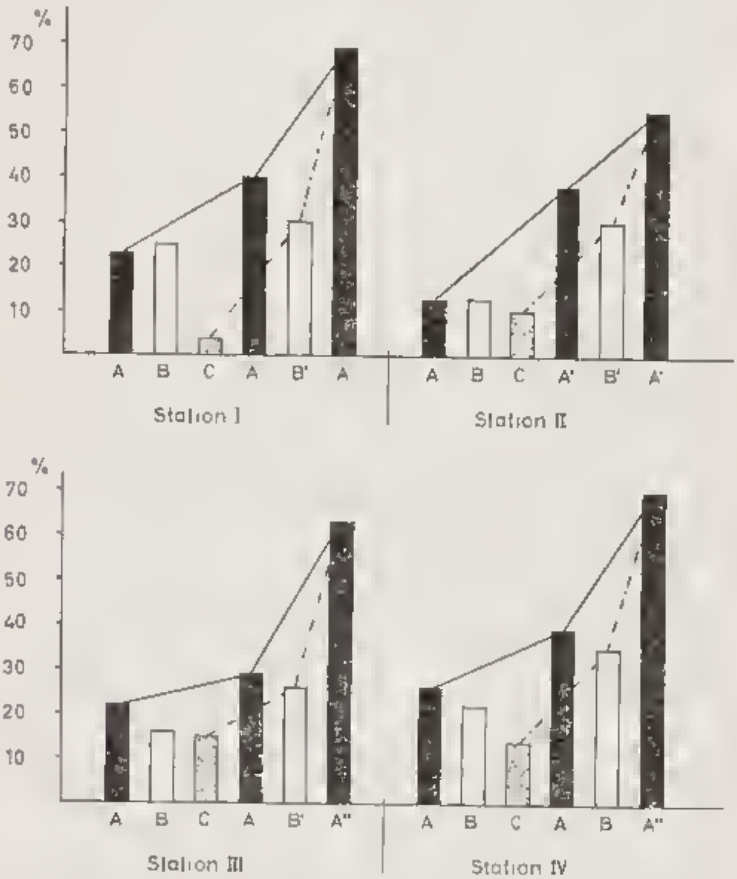



ABB. 18. — Abgänge epiphyller Moose in Prozentwerten der Besiedlung. — 1) Besatz erfolgte zwischen Mai und August 1962. A. Abgang im Oktober 1962 festgestellt; B. Abgang im Dezember 1962 festgestellt; C. Abgang im Februar 1963 festgestellt. — 2) Besatz erfolgte zwischen August und Oktober 1962. A' Abgang im Dezember 1962 festgestellt; B'' Abgang im Februar 1963 festgestellt. — 3) Besatz erfolgte zwischen Oktober und Dezember 1962. A'' Abgang im Februar 1963 festgestellt. schwarze Kolumnen, mit ausgezogener Linie verbunden: Erstbesiedler; weisse Kolumnen: um zwei Monate ältere Moose punktierte Kolumnen: gegenüber den Erstbesiedlern um 4 Monate ältere Moose; strichpunktierte Linie: Verbindungslinie, welche die Verluste verschieden alter Moose in der Trockenzeit hervorheben soll.

### 5) Abgänge.

Die bei den entsprechenden Messungen nicht mehr aufgefundenen Moose werden als Abgänge bezeichnet (Abb. 18). Die Höhe dieser Verluste ist für die Besiedlung der Blätter genau so wichtig wie der Neubesatz.

Untersucht man die Wahrscheinlichkeit, mit der ein epiphylles Moos

Source MNHN, Paris

is erste Jahr - also eine Vegetationsperiode übersteht, so liegt der optide Wert bei etwa 30 %. Dabei können sich natürlich je nach Standort noch einige Schwankungen ergeben.

Besonders hoch sind stets die Verluste der Erstbesiedler, die bei der angewandten Methode nach vier Monaten Beobachtungszeit festzustellen sind. Die Abgänge nehmen hier, mit der Regenzeit beginnend zur Trockenzeit fortschreitend zu.

Am höchsten sind diese Verluste in der Trockenzeit, während der bis zu 70 % der Lebermoose nach vier Monaten nicht mehr anzutreffen sind. Die in Abb. 18 unter A'' wiedergegebenen Prozentwerte beziehen sich auf die Zeit von Oktober bis Februar, wobei der Verlust zwischen Dezember und Februar eingetreten ist.

Betrachten wir nur die Blätter, die bereits von Mai ab markiert und im August zum erstenmal untersucht wurden, so sind bei diesen die Verluste in der Trockenzeit am geringsten (Abb. 18). Denn diese Moose hatten die Möglichkeit, sich längere Zeit zu entwickeln ; es ist ein festerer Halt am Blatt gewährleistet ; und vor allem sind die schon soweit gestärkt, dass sie die täglichen, in der Trockenzeit z. T. recht extremen Trockenperioden, ohne weiteres überstehen können.

Bei den Moosen, die erst im Oktober erfasst wurden (A', B') liegt die Abgangsrate bei der zweiten Messung (B') in der Trockenzeit stets unter dem Wert der ersten Messung (A'). Dagegen liegt B' stets höher als alle Werte der Messreihe von August ab.

Eine Betrachtung der drei verschiedenen Verlustergebnisse während der Trockenzeit (C, B', A'' strichpunktierte Linie in Abb. 18) zeigt am besten die besseren Überlebensmöglichkeiten der älteren, fester sitzenden epiphyllen Bewohner.

Da die Tendenzen aller Abgänge bei allen vier Stationen in die gleichen Richtungen gehen, darf man wohl einen kausalen Zusammenhang zwischen dem Grossklima (Regen- und Trockenzeit) und den Abgängen epiphyller Moose annehmen.

Zieht man den jahreszeitlichen Aspekt bei der Besiedlung der Blätter durch epiphylle Moose heran, so ergibt sich folgendes Bild : Die Chancen eines Mooses auf Überleben, das zu Beginn der Regenzeit auf ein Blatt gelangt, liegen in der Trockenzeit um etwa 100 % höher gegenüber einem nur zwei Monate jüngeren Moos (Abb. 18 C - B'). In der Übergangszeit, also vom Oktober bis Dezember beläuft sich die Überlebenschance bei 2 Monate höherem Alter etwa um 80 - 90 % (Abb. 18 B - A').

### 6) Wachstumsgeschwindigkeit.

Über das Wachstum der Moose liegen nur sehr wenige Untersuchungen vor. Von den Beobachtungen während einer ganzen Vegetationsperiode sind die von Tallis (1961) bei *Rhacomitrium lanuginosum* zu erwähnen. Die gemessenen Werte liegen wesentlich höher als bei den epiphyllen Lebermoosen. Dass auch die Dichte der Vegetation bzw. der Baumkronen bei Wachstumsvorgängen eine Rolle spielt, wies Tamm (1961) bei *Hylocomium splendens* nach.

Da die jüngsten Formen der Lejeuneaceen auf Blättern zunächst geradlinig wachsen, lassen sich Messungen über den Zuwachs leicht durchführen, zumal die Moose auf der Blattoberfläche in einer Ebene ausgerichtet sind.

Source MNHN Paris

Abb. 19 stellt die mathematischen Mittelwerte des Zuwachses von 3 verschiedenen Arten epiphyller Moose dar. Beim ersten Blick unterscheiden sich schnell und langsam wachsende Arten. Zu den langsam wachsenden Lejeuneaceen gehört *Diplasiolejeunea pellucida*, deren mittlere Zuwachsrate unter günstigen Bedingungen noch nicht einmal 1 mm in 2 Monaten erreicht. *Odontolejeunea lunulata* und *Drepanolejeunea inchoata*, als ausgesprochen schnellwüchsig, erreichen unter günstigen Bedingungen einen Zuwachs von mehr als 2 mm in 2 Monaten.

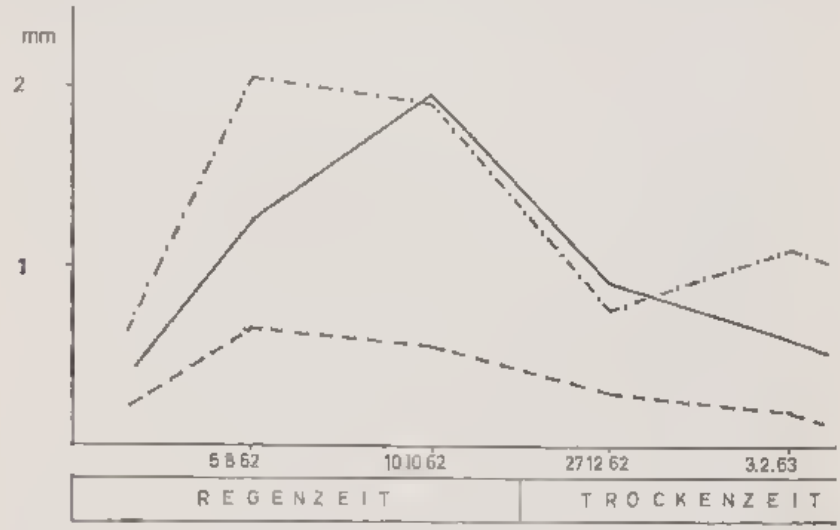



Abb. 19. — Zuwachsraten von drei Lejeuneaceen während verschiedener Jahreszeiten. *Diplasiolejeunea pellucida* : gestrichelte Linie ; *Drepanolejeunea inchoata* : durchgehende Linie ; *Odontolejeunea lunulata* : strichpunktierte Linie. Auf der Ordinate sind die Zuwachswerte, auf der Abszisse die Beobachtungszeiten abgetragen.

Aus Abb. 19 ist ferner eine feine Reaktion auf die Niederschlagsmenge, d. h. auf den periodischen Wechsel von Regen- und Trockenzeit festzustellen. Das Hauptwachstum erfolgt in der Regenzeit. Auffallend ist das Wiederansteigen der Zuwachswerte bei *Odontolejeunea* in der Trockenzeit. Dies hängt wahrscheinlich mit der besseren Ausnutzung des Tauniederschlags und günstigeren Wasserspeicherungsmöglichkeiten in den Pflanzen selbst zusammen.

Allgemein darf man wohl sagen, dass die Zuwachsraten in der Trockenzeit gegenüber denen in der Regenzeit auf etwa 1/3 absinken. Beim Wechsel Regenzeit/Trockenzeit sinken die Werte stets am stärksten ab.

Während der Beobachtungszeit setzten nur 2 Exemplare von *Odontolejeunea lunulata* Früchte an. Eine einzige Vegetationsperiode reicht also nicht aus, um sich ausgiebig generativ zu vermehren.

Über die Zuwachswerte verschieden grosser bzw. alter Lebermoose seien wegen Materialmangel nur einige wenige Angaben über *Odontolejeunea lunulata* aufgeführt. Bei diesen Pflanzen wurde errechnet, dass bei einer Ausgangsgrösse von 1 - 2 mm der Zuwachs in 2 Monaten 1,1 mm beträgt. Bei einer Ausgangsgrösse von 2 - 3 mm beträgt der Zuwachs 1,7 mm und von 3 - 4 mm ausgehend 2,7 mm. Die Pflanzen wachsen also umso schneller, je grösser sie sind. Die genannten Zahlen beziehen sich auf den Untersuchungszeitraum August bis Oktober.

Source MNHN, Paris

Für die Phanerogamen ist die Regenzeit meist die Phase verstärkten Wachstums. An den Sträuchern des Beobachtungsgebiets am Cerro Tramundo waren Blattneubildungen stets nur in der Regenzeit zu beobachten.

7) **Besiedlungsrhythmus.**

Unabhängig von den Messpunkten wurde bei einigen Pflanzen die Besiedlungsfolge der jungen Blätter an einem Ast untersucht. Die Ergebnisse zeigt Abb. 20. Hier wurde die Gesamtzahl der auftretenden Exemplare einer Spezies gleich hundert Prozent gesetzt und dann der prozentuale Anteil der Individuen auf den von der Spitze her numerierten Blättern ausgerechnet.

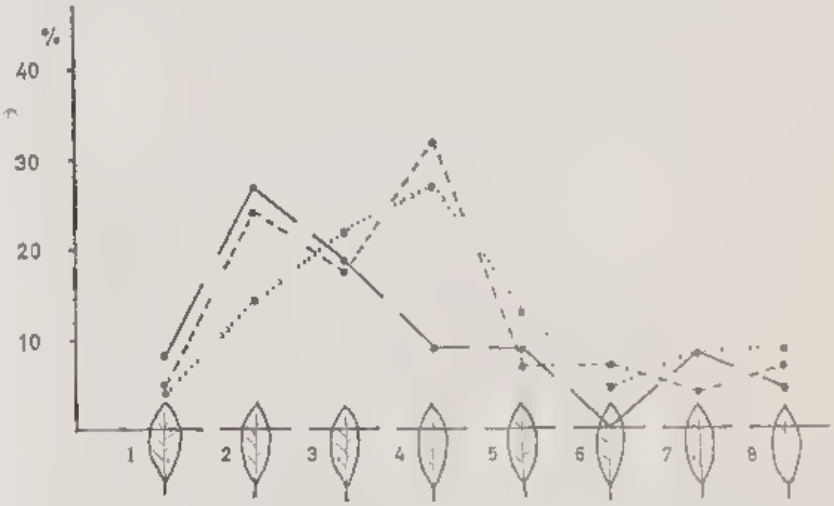



Abb. 20. — Rhythmische Besiedlung der Blätter an einem Zweig durch verschiedene Lebermoose. Die Prozentwerte über jedem Blatt beziehen sich auf alle erfassbaren Individuen einer Gattung. Die Blätter sind dem Alter nach, vom Vegetationspunkt ausgehend numeriert. Die Verbindungslinien dienen der Markierung der Gattungen: gepunktet - *Aphanolejeunea*, gestrichelt - *Drepanolejeunea*, ausgezogen - *Metzgeria*.

Da ab Blatt 7 oder Blatt 8 keine ausgeprägten Häufungen auftraten, wurde die Beobachtung der basalen Teile der Sprossachse vernachlässigt. Auf den älteren Blätternbesiedelt meist eine Art ein Blatt dominant und jede der obligat epiphyllen Spezies belegt dann etwa gleich viele alte Blatter.

Aus dem Maximum einer Kurve von Abb. 20 ist anzunehmen, dass jenes Blatt, über dem das entsprechende Maximum steht, die günstigsten Lebensmoglichkeiten für die Individuen der untersuchten Gattung bietet. Dieses Wachstumsoptimum sagt nichts über die Gesamtheit der epiphyllen Moose aus. Bezieht man die Prozentwerte des Vorkommens auf alle Epiphyllen je eines einzelnen Blattes, dann erhält man direkte Angaben über den Konkurrenzwert der einzelnen Spezies. Im Vorliegenden werden jedoch nur die Beziehungen einiger Gattungen zur Blattfolge naher beleuchtet.

Als Ergebnis dieser Untersuchung sind 3 verschiedene Typen der Blattbesiedlung zu erwähnen, die sich durch Maxima auf verschiedenen Blättern auszeichnen :

Source MNHN, Paris

1) optimale Besiedlung auf Blatt 2 (*Metzgeria*)
2) optimale Besiedlung auf Blatt 1 (*Aphanolejeunea*, *Cololejeunea*)
3) optimale Besiedlung auf Blatt 2, 4 und 6 (*Odontolejeunea*, *Drepa[illegible]lejeunea* und die meisten übrigen epiphyllen Moose).

Alle untersuchten Zweige wurden im Mai 1962 herbarisiert. Die Beantwortung der Frage nach dieser eigenartigen Besiedlungsweise ist nicht ohne weiteres zu klären, da eine ganze Reihe von Faktoren für das Zustandekommen dieses Phänomens genannt werden müssen :

1) Wechsel von Regen- und Trockenzeit
2) Wachstum bzw. Neuentstehung von Blättern der Trägerpflanze
3) unterschiedliches jahreszeitliches Wachstum der Moose
4) gewisse Periodizitäten der vegetativen Verbreitung der Moose.
5) Konkurrenz verschiedener epiphyller Arten.

Da bisher keine näheren Untersuchungen über die Ökologie der epiphyllen Moose vorliegen, kann man mit diesen allerersten Ergebnissen noch keine klare Lösung der Fragen erbringen.

Für die abweichende Besiedlungsart von *Aphanolejeunea* ist anzunehmen, dass für die äusserst zarten Pflänzchen erst eine Besiedlung durch andere Epiphyllen notwendig ist, um ein hoch luftfeuchtes Mikroklima zu schaffen. Die wellenartige Besiedlung durch die Gattung *Drepanolejeunea* mag mit den Jahreszeiten zusammenhängen. Vergleicht man im vorhergegangenen Abschnitt die Werte der Abgänge mit denen der Neubesiedlung, so stellt man fest, dass in der Zeitspanne von häufiger Neubesiedlung, geringem Wachstum und geringer Verluste gewisse Parallelen zu erkennen sind.

In der Zeit vom Mai 1962 bis zum Februar 1963 bildete im Beobachtungsgebiet am Cerro Miramundo jeder Zweig in der Regel 2 Blätter aus. Diese Erscheinung kombiniert mit dem Wachstum, Abgängen und Neubesiedlungen liefert wenigstens einige grobe Anhaltspunkte über die rhythmische Besiedlung der Blätter durch Lebermoose.

### 8) Konkurrenzverhältnisse.

Auf der Blattoberfläche tritt die gegenseitige Konkurrenz als stockwerkartige Anordnung verschiedenster Pflanzen in Erscheinung. Darauf wies bereits Pessin (1922) am Beispiel eines epiphyllen Mooses hin, das mit seinen Rhizoiden durch eine epiphylle Flechte gewachsen war. Den allgemeinen Stockwerkbau in der Blattbesiedlung hat Ruinen (1961) dargestellt. Hier seien nur die Verhältnisse bei den Bryophyten besprochen.

Man kann die Regel aufstellen, dass die schnellwüchsigen Arten über die langsamwüchsigen dominieren. Ausserdem werden der Blattfläche dicht anliegende Spezies leichter – insbesondere von solchen mit von der Blattfläche abstehenden Blättern – überwachsen, als dies umgekehrt der Fall ist. Einige Beispiele aus dem Untersuchungsgebiet sollen dies bestätigen. *Diplasiolejeunea pellucida* liegt der Blattfläche dicht an und wächst relativ langsam. *Odontolejeunea lunulata* wächst relativ schnell, die Blätter stehen von der Substratoberfläche ab. Man beobachtet stets *Odontolejeunea* über *Diplasiolejeunea*, nie den umgekehrten Fall.

Die Grösse der Moospflanzen spielt eine weitere wichtige Rolle. So unterliegt beispielsweise *Aphanolejeunea verrucosa* stets, obwohl die Blätter von der Substratoberfläche abstehen, der langsam wüchsigen

Source MNHN, Paris

*Diplasiolejeunea pellucida*. Ab einer bestimmten Grösse, wie sie beispielsweise von den Drepanolejeuneen erreicht wird, trifft dies nicht mehr zu. *Drepanolejeunea biocellata* wird nicht einmal von *Odontolejeunea pellucida* überwachsen.

Erst beim Absterben der grösseren Moose bietet sich den kleineren die Gelegenheit, die grösseren Individuen zu überwachsen. Die Erstbesiedlung spielt bei den Konkurrenzfragen eine grosse Rolle, wie schon betont. Wenn eine Moosart auf einem Blatt Fuss gefasst hat, ist es für alle anderen schwierig, sich einen Platz zu sichern.

### 9) Besiedlung auf Farnen.

Die Farne bieten mit ihren Blättern ein sehr günstiges Substrat für die epiphyllen Moose. Dies wird noch dadurch begünstigt, dass Moose und Farne feuchte Standorte bevorzugen.

Auf die besonderen Einflüsse der Oberfläche bei einer Besiedlung der Blattoberfläche wird noch hingewiesen. Am Beispiel der Hymenophyllaceen wird gezeigt, welche Abhängigkeiten von Moosen und Oberflächenbildungen bestehen.

Um einen Anhaltspunkt zu bekommen, ob Unterschiede der Moosflora auf Farnblättern einerseits und Blättern von Phanerogamen andererseits bestehen, wurden 21 verschiedene Farnspezies (Herbarexemplare), die epiphyllen Besatz zeigten, hinsichtlich der auf ihnen sitzenden Moose untersucht und im folgenden Abschnitt miteinander verglichen. Gleichzeitig wurde die geographische Lage berücksichtigt: Die grösseren, luftfeuchteren Nebelwaldbestände der Grenzkordillere und die kleineren reliktartigen, trockeneren Nebenwaldbestände der Vulkanreihe sind gesondert behandelt.

Allein vom Montecristo-Gebiet, zu welchem auch noch der Pittal über dem Lempa-Graben zu rechnen ist, wurden 21 verschiedene Gattungen auf 13 Farnarten festgestellt. Von diesen 21 Gattungen gehören 12 der Familie der Lejeuneaceen, 5 Gattungen anderer Lebermoosfamilien und 1 Gattungen den Laubmoosen an.

Aus Tab. 1 ist zu entnehmen, dass einige Gattungen recht regelmässig auf Farnblättern siedeln. So waren als häufigste Bewohner Arten der Gattung *Drepanolejeunea*, *Aphanolejeunea* und *Metzgeria* zu nennen.

Tabelle 1

Epiphylle Moose auf Farnblättern aus den Nebelwäldern der Grenzkordillere. Die Zahlen geben an, auf wieviel der 13 untersuchten Arten die Gattungen gefunden wurden, in Klammern die entsprechenden Prozentwerte.

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Aphanolejeunea* | 8 (62 %) | *Drepanolejeunea* | 8 (62 %) |
| *Microlejeunea* | 5 (39 %) | *Lejeunea* | 5 (39 %) |
| *Harpalejeunea* | 3 (23 %) | *Diplasiolejeunea* | 4 (31 %) |
| *Ceratolejeunea* | 2 (16 %) | *Colura* | 2 (16 %) |
| *Omphalanthus* | 1 (8 %) | *Odontolejeunea* | 2 (16 %) |
| *Cololejeunea* | 1 (8 %) | *Anoplolejeunea* | 1 (8 %) |
| *Lopholejeunea* | 1 (8 %) | | |
| *Metzgeria* | 7 (54 %) | *Radula* | 3 (23 %) |
| *Trichocolea* | 1 (8 %) | *Bazzania* | 1 (8 %) |
| *Plagiochila* | 1 (8 %) | | |
| *Thuidium* | 1 (8 %) | *Plagiothecium* | 1 (8 %) |
| *Rhacopilum* | 1 (8 %) | | |



Source MNHN Paris

Die Häufigkeit, mit der einige Bryophyten-Gattungen auf [illegible] verschiedenen Farnblättern vorkommen, scheint nach Betrachtung von Tab. 1 mit der Grösse der Bryophyten zusammenzuhängen. Eine Grössenzunahme, gekoppelt mit einer Abnahme der Häufigkeit ist beispielsweise in der Reihe *Aphanolejeunea* - *Microlejeunea* - *Harpalejeunea* - *Ceratolejeunea* recht klar ersichtlich. Natürlich sind die von Natur aus selten vorkommenden Moose wie *Anaplolejeunea* oder *Lopholejeunea* davon auszuschliessen.

Zu der Regel, dass die Häufigkeit mit zunehmender Grösse abnimmt, ist noch ein weiterer Gesichtspunkt anzuführen. Neben der Grösse unter welcher vielleicht am besten die Breite eines Moossprösschens verstanden sei, spielt die Lage des Epiphyten bzw. seiner Organe zur Blattoberfläche eine wichtige Rolle. So liegt z. B. *Metzgeria* der Blattoberfläche dicht an, während Harpalejeunea mit gleicher Pflanzenbreite und etwas von der Blattoberfläche abstehenden Blättern kaum halb so häufig vorkommt. Entsprechende Beispiele sind *Diplasiolejeunea* und *Ceratolejeunea*. Daraus folgt, dass ergänzend zu der ersten Regel die Häufigkeit einer Gattung umso grösser ist, je dichter deren Arten der Blattoberfläche anliegen.

Die Laubmoose treten meist erst auf den älteren oder etwas beschädigten Blättern auf, in jedem Fall erst, wenn Lebermoose einen üppig wuchernden Überzug gebildet haben. Die Laubmoose sind also stets als zufällig epiphyll zu bezeichnen.

Von der Vulkanreihe im Vorland wurden 7 verschiedene Farnarten auf ihren epiphyllen Moosbesatz geprüft. Grundsätzlich ist festzustellen, dass auch in Anbetracht der geringeren Zahl der untersuchten Farnblätter, die Zahl der foliicolen Bryophyten - Gattungen stark verringert ist. Von 10 Gattungen gehören 9 der Familie der Lejeuneaceen zu und eine den Metzgeriaceen. Auffallend ist das Fehlen von Laubmoosen. Dies mag wohl mit den schlechteren Luftfeuchtigkeitsbedingungen zusammenhängen, die in den kleinen reliktartigen Nebelwaldbeständen der Einzelvulkane nicht so günstig für die Bryophyten sind wie im Montecristo- Gebiet. Zudem werden keine so grossen Höhen wie in den Grenzkordilleren erreicht. Der epiphylle Besatz bei Lebermoosen erreicht auch nirgends in der Vulkanreihe eine besondere Üppigkeit.

Tabelle 2

Epiphylle Moose auf Farnblättern aus den Nebelwäldern der Vulkanreihe. Die Zahlen geben an, auf wieviel der 9 untersuchten Arten die Gattungen gefunden wurden, in Klammern die entsprechenden Prozentwerte.

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Drepanolejeunea* | 4 (57 %) | *Diplasiolejeunea* | 4 (57 %) |
| *Microlejeunea* | 2 (28 %) | *Rectolejeunea* | 2 (28 %) |
| *Aphanolejeunea* | 2 (28 %) | *Cololejeunea* | 1 (14 %) |
| *Odontolejeunea* | 1 (14 %) | | |
| *Metzgeria* | 1 (14 %) | | |

Offenbar sind die Vertreter der Gattungen *Aphanolejeunea*, *Rectolejeunea* und *Metzgeria* recht empfindlich gegen Veränderungen der relativen Luftfeuchte. Diese genannten Gattungen kommen in der Vulkanreihe nur noch sehr spärlich vor oder fehlen überhaupt. Auffallend ist dagegen die Resistenz von *Drepanolejeuneen* und *Diplasiolejeuneen*. Arten von *Drepanolejeunea* finden sich ja auch als Pioniere am SE - Hang des Mira-

Source MNHN, Paris

mundo unter extremen Bedingungen: bei *Diplasiolejeunea* wurde schon darauf hingewiesen, dass sie kurzzeitige Austrocknung ohne Schaden überstehen kann.

Die Regel über die Grösse der epiphyllen Moose und ihrer Lage zur Blattoberfläche in Abhängigkeit zur Häufigkeit hat in diesen Nebelwäldern keine Gültigkeit. Sie trifft also nur für epiphylle Moose unter optimalen Wachstumsbedingungen zu, die in erster Linie durch eine hohe relative Luftfeuchtigkeit gewährleistet sind.

### 10) Besiedlung auf Angiospermen.

Gegenüber der grossen Artenzahl von epiphyllen Bryophyten im Montecristo-Gebiet ist die Artenarmut auf allen anderen Vulkanen auffallend. Die Artenzahl wird im Vergleich zu den Farnen auf den Vulkanen im Vorland wesentlich stärker reduziert. Dies hängt wohl damit zusammen, dass die Farne meist dieselben Biotope wie die Bryophyten einnehmen.

An der Lebensgrenze für epiphylle Moose sind sowohl an der lateralen wie auch der vertikalen Begrenzung nur noch wenige Arten der Gattung *Drepanolejeunea* zu finden.

Am Cerro el Pital wird die am Cerro Miramundo häufige *Diplasiolejeunea pellucida* durch die von oben genau gleich aussehende *Leptocolea hyalina* abgelöst.

Ausserhalb des Montecristo-Gebietes wurden nur 2 Arten gefunden, die von hier nicht bekannt waren.

Hier mag vielleicht auf die eingangs gestellte Frage, ob die epiphyllen Moose Parasiten sind oder nicht, etwas näher eingegangen werden. Unter den Farnen gibt es gewisse Epiphyten, deren Mykorrhiza-Pilze in die Trägerpflanzen eindringen und den Epiphyten dadurch zum indirekten Parasiten machen (Ruinen 1953).

Die epiphyllen Moose nehmen zwar sicher die vom Blatt abgeschiedenen Stoffe im einen oder anderen Fall auf und mögen sogar durch Lichtverminderung, Reize u. ä. eine solche Stoffabgabe verstärken, doch ist keinerlei Schädigung des Wirtes festzustellen. Nach Pfeffer (1922) soll zumindest die Cuticula angegriffen werden. Doch konnte eine solche mechanische Beschädigung im salvadorenischen Material nur von Pilzen, Algen und Flechten, nie aber von Moosen beobachtet werden.

Aus der Form der Rhizoiden Schlüsse über den Parasitismus zu ziehen (Verdoorn 1937), erscheint mir nicht zulässig. Die bei *Lophocolea bidentata* beschriebene Erscheinung, dass die Rhizoiden bei bestimmten Arten, auf denen sie aufsitzt, stets auf den Zellgrenzen verlaufen, ist durch auflichtmikroskopische Untersuchungen zu klären. Die Rhizoiden verlaufen nämlich nur dann auf den Zellgrenzen, wenn die Oberfläche des Wirtes kammillös ist. Die Zellgrenzen liegen dabei tiefer als die freien Zellflächen und bieten den Rhizoiden bessere Haltmöglichkeiten. Obwohl ein Stoffaustausch zwischen Wirt und Epiphyt möglich ist, scheint mir die durch die Epidermisoberfläche bedingte Rhizoidenform nicht für einen Parasitismus zu sprechen.

### 11) Abhängigkeit von der epidermalen Grobstruktur.

Unter der Grobstruktur seien Oberflächenstrukturen verstanden, die bereits mit der Lupe oder dem Binokular erfassbar sind. Bei den meisten Pflanzen, die uns bei oberflächlicher Betrachtung als behaart

Source: MNHN, Paris

erscheinen, finden kleinere Spezies von Lejeuneaceen noch Möglichkeiten zur Besiedlung der Blattoberfläche. Richards (1952) führt *Torrea crudata* mit epiphyllem Bewuchs an, doch stehen hier die Trichome eben noch nicht zu dicht. Auch bei der ebenfalls behaarten Hamelia patens aus dem Beobachtungsbereich vom Cerro Mirammdu ist noch ein dichter Besatz von *Metzgeria epiphylla*, *Aphanolejeunea gravitis*, *Microlejeunea bullata* und diversen *Drepanolejeunea*-Arten festzustellen.

Am Beispiel der Hymenophyllaceen, charakteristischen Nebelwaldgewächsen, seien die Besiedlung der Blattfläche in Abhängigkeit von der epidermalen Grobstruktur diskutiert.

Im Untersuchungsgebiet sind die Baumstämme mit folgenden Gattungen aus der Familie der Hymenophyllaceae besetzt: *Vandenboschia*, *Trichomanes*, *Mecodium* und *Sphaerocionium*. Die beiden erstgenannten Gattungen sind nur mit Drüsenhaaren, die beiden letzteren zudem noch mit Sternhaaren besetzt. Dementsprechend ist auch die Besiedlung von epiphyllen Moosen: auf *Mecodium* und *Sphaerocionium* ist mit Ausnahme einiger verkümmerter Brutäste von *Metzgeria* kein Moos zu finden. Ein dichter Besatz mit Sternhaaren wirkt also einer Besiedlung entgegen.

Völlig verschieden liegen die Verhältnisse bei den beiden anderen Gattungen, welche diesen Schutz nicht haben; hier überzieht die Blätter ein dichter Besatz von Algen, Flechten und Moosen. Dieser starke Besatz tritt allerdings nur an älteren, meist schon etwas geschädigten Blättern auf. Es ist anzunehmen, dass die über den Leitbündeln sitzenden Drüsenhaare, die im Alter nicht mehr funktionieren, die Blattbesiedlung nicht verhindern. Im Gegensatz zu den glatten Phanerogamenblättern treten die Epiphyten bei *Vandenboschia radicans* nur dann auf, wenn schon eine entsprechend dicke Schicht anderer epiphyller Bewohner vorhanden ist. Ob das Absterben der Blätter bei den Hymenophyllaceen eine Folge der Besiedlung ist, oder ob es sich umgekehrt verhält, dass also die Blattlumina erst abstirbt und dann besiedelt wird, ist nicht genau zu beantworten. Auf jeden Fall ist die Besiedlung durch Lebermoose nicht für Schäden der Blattlamina verantwortlich zu machen.

### 12) Abhängigkeit von der epidermalen Feinstruktur.

Unter der Feinstruktur seien die feinen Oberflächenstrukturen der Cuticula bzw. der Epidermis verstanden.

Ausgangspunkt für diese Frage war die Beobachtung, dass epiphylle Moose besonders häufig auf »glatten, lederartigen« Blättern vorkommen.

Bei den vorliegenden Untersuchungen wurde neben auflichtmikroskopischen Betrachtungen die Kollodiummethode angewendet. Man bringt einfach einen Tropfen Kollodiumlösung auf die zu prüfende Blattoberfläche. Durch die rasche Verdunstung des Lösungsmittels springt ein feines Häutchen ab, an welchem die Feinstrukturen im Durchlichtmikroskop beobachtet werden können. Diese Methode wurde ursprünglich von Nathorst (1908) in der Paläobotanik verwendet. An lebenden Blättern erzielte Reinen (1961) Erfolge bei der Präparation von Pilzen und Bakterien.

Testuntersuchungen ergaben, dass für die Beurteilung der Feinstruktur der Blattoberfläche keine Unterschiede bei herbarisierten, aufgeweichten oder lebenden Blättern auftreten.

Source: MNHN, Paris

Zur Beurteilung der Oberflächen wurden folgende, empirisch gewonnene Kriterien herangezogen :

1) glatte Oberflache
2) kräftige Fingerleistenstruktur der Cuticula
3) mammillöse Oberfläche

Als weiterer wichtiger Faktor für die Erstbesiedlung ist der Pilzbewuchs anzusehen. Die Pilze verursachen im Gegensatz zu den Moosen stets Schäden auf ihrem Substrat. Mit der Kollodium - Methode kann man nicht mehr auf der Blattfläche vorhandene Pilze noch an den in der Cuticula hinterlassenen Spuren erkennen.

Die stärkste Besiedlung durch Lejeuneaceen erfolgte im Beobachtungsgebiet am Cerro Miramundo auf Blattern mit ganz glatter Oberfläche und starkem Pilzbewuchs. Die Pilze scheinen solche Blätter ebenfalls vorzuziehen, da alle Oberflächen ein dichtes Netzwerk von Hyphen überzieht. Auf Blattern mit fingerleistenartig strukturierter Cuticula findet man keine Pilze und nur in seltenen Ausnahmefallen Hepaticae. Dies gilt nur lür eine stark strukturierte Cuticula. Je schwächer die Struktur ausgebildet ist, desto starker siedeln sich Pilze und in deren Gefolge Lejeuneaceen an.

In einem Sonderfall der Oberflachenausbildung ist anscheinend eine vorherige Besiedlung des Blattes mit Pilzen nicht nötig. Die Rubiacee *Cephaelis axillaris* hat eine mammillöse Epidermis, auf deren Blättern in verschiedenen ökologischen Bereichen (Station I und III) Vertreter der Gattungen *Diplasiolejeunea* bzw. *Odontolejeunea* in grosser Zahl auftreten. Pilze oder Pilzspuren sind nicht nachzuweisen.

Nach neueren Untersuchungen über die Benetzbarkeit der Blätter wurde sowohl eine während der Entwicklung sich verandernde Netzbarkeit (Linskens 1952) wie auch eine tagesperiodische Schwankung derselben (Fogg 1911) ermittelt. Zudem ist an gewissen Stellen des Blattes die Benetzbarkeit erhöht ; so zeigte Linskens (1950), dass die Epidermis über den Gefässbündeln stärker netzbar ist, als die umgebenden Bereiche.

Von Ruinen (1961) wurde an diesen netzbaren Stellen ein viel stärkerer Bewuchs von Bakterien und Cyanophyceen festgestellt. Natürlich spielen auch Trichome, die bevorzugt an denselben Orten gebildet werden dabei eine grosse Rolle. So fanden sich bei den salvadorenischen Blättern Laubmoose gerade auf solchen Blattoberflachen, deren Adern oberseits borstig behaart sind. Bei den Lebermoosen führten die Untersuchungen der Abhangigkeit der Wuchsrichtung von der Blattnervatur, dem Blattrand und der Blattform zu keinerlei Ergebnis. Die wesentlich grosseren Moose reagieren also nicht auf solche geringen Feuchtigkeitsunterschiede wie die um vieles kleineren Cyanophyceen und Bakterien. Die Bedeutung dieser Stellen der Epidermis für die beginnende Besiedlung der Blattfläche (indirekt auch für die Moose) darf nicht verkannt werden. Wo sich zuerst Bakterien und Algen ansiedeln, ist die Wahrscheinlichkeit gross, dass sich auch sekundär Pilze und später Moose an diesen Stellen ansammeln.

Auf eine weitere Eigenschaft der Blattoberfläche sei noch hingewiesen, die vielleicht als sekundär bezeichnet werden kann. Erfolgte einmal eine Besiedlung mit Lebermoosen, so scheiden diese einen Schleim ab, der durch seine Klebrigkeit vielen weiteren Keimen die Moglichkeit bietet,

Source MNHN, Paris

Fuss zu fassen. Ruinen (1956) erwähnte auch die gallertigen Zellen von Beijerinckia, die pantropisch verbreitet, Neuhesiedlern ebenfalls Anheftungsmöglichkeiten bietet.

Es ist durchaus möglich, dass die oben getroffene Unterscheidung der Oberflächen sich nicht direkt auf die Moosansiedlung, sondern auf die niederen Organismen als erste Bewohner der Blattoberflächen auswirkt.

### 13) Haftfähigkeit.

Die epiphyllen Hepaticae sind zum Teil recht fest an ihr Substrat geheftet. Die Rhizoiden dringen weder in das Blatt ein, noch beschädigen sie die Cuticula der Blätter. Sie liegen vielmehr stets über einer Schicht von Bakterien und Pilzen, den allerersten Besiedlern der Blattoberflächen. Die Pilze dringen allerdings teilweise in das Blatt ein, zumindest gravieren sie die Cuticula. Eine Schädigung der kräftigen Blätter von Farnen oder der Phanerogamen ist nicht zu beobachten. Man trifft zwar auf allen absterbenden Blättern meist eine reiche epiphylle Vegetation an, doch sind die Absterbeerscheinungen nicht durch die Moose bedingt. Der dichte epiphylle Bewuchs bedeutet für die entsprechenden Blätter eine Reduktion des für die Assimilation der Trägerpflanzen wichtigen Lichtes. Da aber die Bäume und vor allem die Sträucher des Nebelwaldes durch die Reflexionswirkung der glatten Oberflächen und durch die meist hängenden Blätter sowieso auf einen schwächeren Lichtgenuss eingerichtet sind, spielt die Beschattung bzw. Lichtminderung durch die epiphyllen Kryptogamen sicher keine allzu grosse Rolle. Richards (1952) gibt an, dass gegenüber den gemässigten Breiten im tropischen Regenwald das Licht nur zu etwa 50 % genutzt wird.

Beim Ablösen der Moose wurde beobachtet, dass sie sich nach Anfeuchtung relativ leicht von der Blattoberfläche trennen. Im trockenen Zustand erhält man beim Versuch einer Präparation nur Bruchstücke.

Der Schluss lag nahe, dass die Rhizoiden mit einer wasserlöslichen Substanz auf das Substrat gekittet sind. Evans (1902) spricht bei *Odontolejeunea lunulata* von einer geleeartigen Masse, die von den Rhizoiden abgeschieden das Anheften bewirkt. Andere Bryophyten produzieren schleimartige Stoffe an besonderen Trichomen (Goebel, 1930).

Um die Klebfähigkeit zu prüfen, wurde der sogenannte « Objektträgertest » verwendet. Die Moose sind dabei nach Behandlung mit destilliertem Wasser von der Blattfläche zu lösen und dann in einen Wassertropfen auf einem fettfreien Objektträger zu bringen. Das Wasser lässt man bei Zimmertemperatur verdunsten. Die epiphyllen Hepaticae sind nun je nach Art oder Gattung mehr oder weniger fest auf dem Objektträger angeklebt. Es liegen dieselben Verhältnisse vor, wie bei den trockenen herbarisierten Moosen die auf den Blättern sitzen. Nur kann man auf dem durchsichtigen Objektträger unter dem Mikroskop beim Abpräparieren im trockenen Zustand genau feststellen, welche Teile der Pflanzen am innigsten mit dem Substrat verbunden sind.

Die ersten Versuche wurden mit *Odontolejeunea lunulata* durchgeführt. Blätter und Stengel brechen bei den Bemühungen, die trockenen Pflanzen vom Objektträger zu entfernen, leicht ab; die Rhizoidscheiben aber bleiben haften. Der Versuch zeigt, dass die Klebefähigkeit des Schleimes trotz Präparation zu Herbarbelegen und bereits 3-jähriger Aufbewahrung

Source MNHN, Paris

noch keinen Schaden gelitten hat, ferner bestatigt er die Wasserlöslichkeit und die starke Haftfähigkeit an sehr glatten Flachen.

Durch den Objektträgertest ist es moglich, verschiedene Moose auf ihre Haftfähigkeit zu prüfen. So haften beispielsweise alle obligat epiphyllen Moose, von denen in El Salvador etwa Arten der Gattungen *Odontolejeunea*, *Diplasiolejeunea*, *Drepanolejeunea*, *Harpalejeunea* u. a. zu nennen wären, besonders fest. Dagegen zeigt sich bei den fakultativ epiphyllen Moosen, dass sie entweder nach dem Austrocknen locker auf dem Objektträger liegen oder nur schwach angeklebt sind (Omphanthus). Die meisten Lebermoose produzieren irgend einen Schleim, mit welchem beim Objektträgertest zumindest ein schwaches Festkleben erzielt wird. Entscheidend sind jedoch zur Trennung der obligat und fakultativ epiphyllen Moose die Vorgange beim Verdunsten des Wassers.

Bei den obligat epiphyllen Hepaticae wird von den Oberblattern in Verbindung mit dem Substrat ein Wasserfilm festgehalten, in dem sich die schleimige Klebesubstanz löst. Beim weiteren Verdunsten des Wassers biegen sich die Oberblätter in dorsaler Richtung – selbst bei den Formen, die der Blattoberfläche dicht anliegen – ein. Die letzten Wasserreste sind stets unter den Amphigastrien anzutreffen.

Bei den fakultativ epiphyllen Hepaticae, von denen *Ceratolejeunea maritima* als Beispiel gewählt sei, sind die ersten Erscheinungen – also die Bildung des Wasserfilms unter der Pflanze – die gleichen wie bei den obligat epiphyllen Arten. Nur biegen sich die Oberblatter beim starkeren Verdunsten des Wassers zur Ventralseite ein. Dies entspricht wahrscheinlich der sonst hängenden Lebensweise der Pflanzen. Ein Festkleben der Rhizoidscheiben am Objektträger wurde bei diesen Arten nie beobachtet.

Es wurde bereits erwahnt, dass beim Objektträgertest mit *Odontolejeunea lunulata* die Rhizoidplatten am Substrat fest haften bleiben. Die Verhältnisse von *Diplasiolejeunea* pellucida leiten bereits zu einer anderen Art der Festheftung über. Es ist zu beobachten, dass nicht nur die Rhizoidplatten – die übrigens nicht ganz so fest wie bei *Odontolejeunea* haften – sondern auch die Blattspitzen insbesondere der jüngsten Blätter festkleben. Diese letzte Art der Anheftung ist für alle epiphyllen Bryophyten in den Jugendstadien der Primärbesiedlung wichtig. Die Schleimbildung junger Blatter findet man auch bei jungen Blättern von terrestrischen Moosen.

Durch die Schleimbildung junger Blätter werden die Loben festgeklebt. Vergleicht man die Haftfähigkeit einzelner abpräparierter Blätter von *Odontolejeunea lunulata* und *Diplasiolejeunea pellucida*, so haftet das Blatt von *Diplasiolejeunea* wesentlich fester, die Schleimproduktion ist ebenfalls bei dieser Gattung etwas starker. Diese Angaben beruhen auf Beobachtungen und können vorläufig nicht mit Zahlen belegt werden.

Schleim, der nur von den Blättern abgeschieden wird, zeichnet die Arten der Gattung *Radula* aus. Beim Objektträgertest bleiben nicht die Rhizoidscheiben, sondern die Blattspitzen junger Blätter auf der Unterlage zurück.

Aus den Betrachtungen über den Haftmechanismus erhebt sich die Frage, ob bei den verschiedenen Arten der epiphyllen Moose eine Lokalisation der Schleimproduktion vorgenommen werden kann.

Als Orte der Schleimentwicklung wurden die Oberblatter und die

Source MNHN Paris

Rhizoiden genannt. Die Amphigastrien scheinen, wie Beobachtungen bei *Diplasiolejeunea pellucida* und *Odontolejeunea* erweisen, bei der Klebstoffausscheidung nicht beteiligt zu sein. Sie hängen zwar an dem Rhizoidschuppenkomplex, kleben jedoch selbst nicht fest, sondern lassen sich leicht ablösen.

Die Anheftung ist wohl als physikalischer Vorgang zu werten. Inwieweit chemische Prozesse innerhalb der Haftsubstanz eine Rolle spielen, soll hier nicht diskutiert werden.

Die Untersuchungen über die epiphyllen Moose von El Salvador lassen bei der Anheftung zwei Gruppen von obligaten Blattbewohnern klar hervortreten. Die nun folgenden Beschreibungen beziehen sich auf die Annahme, dass ein Bruchstück einer Pflanze auf ein neues, bisher nicht besiedeltes Blatt gelangt. Dieser Fall ist im Nebelwald während der starken Stürme und Regengüsse in der Regenzeit veriliziert.

1) *Odontolejeunea* - Typ. Kennzeichnend sind die im trockenen Zustand von der Blattoberfläche abstehenden Blätter. Eine Ausbreitung von Pflanzenteilen führt nur auf feuchtem Substrat zum Erfolg. Dabei wird, wie schon oben vermerkt, die Pflanze zunächst durch einen Wasserfilm festgehalten, der durch die Gesamtbreite der Moospflanze begrenzt wird. Beim Austrocknen biegen sich die Blätter in dorsaler Richtung ein, sodass die letzten freien Wasserreste unter den Rhizoidplatten zu finden sind. Bei *Odontolejeunea* mag ein Druck des ganzen Amphigastriums durch kapillare Kräfte die feste Haftung vorbereiten. Doch sitzen die Rhizoidplatten von *Drepanolejeunea inchoata* ohne diese Wirkung ebenso fest.

2) *Radula* — Typ. Das Wasser hält sich zunächst als Film zwischen Pflanze und Unterlage, beim Verdunsten werden die Blätter und damit die ganze Pflanze an das Substrat gepresst. Nach dem völligen Austrocknen bleiben die Spitzen der jüngeren Blätter festgeklebt. Zu diesem Typ gehören neben *Radula* die Gattungen *Metzgeria*, *Diplasiolejeunea* und *Aphanolejeunea*. Bei *Metzgeria* ist aber, wie schon oben vermerkt, die Schleimproduktion auf die Rhizoiden beschränkt.

Wie bereits angedeutet, ist die Feinstruktur für die Besiedlung der Blattoberflächen von ausschlaggebender Bedeutung. Mittels definierter rauher Oberflächen wurde deshalb versucht, die Haftfähigkeit obligater epiphyller Moose zu prüfen.

Definierte Oberflächen wurden durch Anschleifen von Objektträgern mit verschieden grobkörnigem Schmirgel hergestellt. Solche Schmirgel verschiedener Korngrössen finden in der Paläobotanik bei der Herstellung von Dünnschliffen Verwendung. Zum Anschleifen wurden die Schmirgelsorten 250, 400, 800 und 1 000 verwendet. Bei allen Versuchen wurde zudem stets ein Test mit einem ungeschliffenen Objektträger angestellt.

Wenn auch Oberflächen mit extrem scharfen, winzigen Kanten in der Natur nicht vorkommen, so geben sie doch einen Anhaltspunkt über die Haftmöglichkeiten. Aus den Ergebnissen sind entsprechende Parallelen zu den natürlichen Oberflächen zu ziehen.

Um Fehler möglichst auszuschalten, waren die Testobjekte alle etwa gleich gross und die Wassermengen auf jedem Objektträger gleich bemessen.

Die aufschlussreichsten Ergebnisse brachten gleichzeitige Untersuchungen mehrerer Gattungen. Als Beispiel sei ein Versuch mit den Ver-

Source: MNHN, Paris

retern der Gattungen *Odontolejeunea*, *Diplasiolejeunea* und *Drepanolejeunea* gewählt, die im Montecristo - Gebiet als Erstbesiedler auftreten.

Die Festheftung in Zahlen auszudrücken ist wegen des dafür nicht ausreichenden Herbarmaterials unmöglich. Denn trotz gleicher Länge der Moossprösschen wäre zu prüfen, inwieweit jahreszeitliche Verschiedenheiten, die Trägerpflanzen selbst, die Höhenlage über dem Meeresspiegel, etc. die Haftfähigkeit bzw. Produktion von Haftmittel beeinflussen.

In Tab. 3 ist deshalb nur eine Messreihe angeführt, die stellvertretend für viele andere steht, welche aber alle in dieselbe Richtung tendieren.

Tabelle 3

Haftfähigkeit verschiedener Bryophyten auf verschieden rauhen Oberflächen. Die Zahlen der obersten Reihe geben an, mit welcher Schmirgelsorte der Objektträger angeschliffen wurde. Die Zahlen bei den Gattungen geben die Zahl der festgeklebten Rhizoidscheiben an, die nach dem Entfernen der Pflanzen zurückgeblieben sind.

| | 250 | 400 | 800 | 1 000 | glatt |
|---|---|---|---|---|---|
| *Odontolejeunea* | | | | 1 | 1 |
| *Diplasiolejeunea* | | | . . | 3 | 4 |
| *Drepanolejeunea* | | | 1 | 6 | 8 |

Die oben erwähnten Einflüsse des Substrats wurden bei der angeführten Messreihe weitgehend dadurch ausgeschaltet, dass die Moose aller drei Gattungen jeweils vom gleichen Blatt der phanerogamischen Trägerpflanze abpräpariert wurden. Dadurch ist der Vergleich der Haftfähigkeit zwischen den drei Gattungen möglich.

Der Test ergab, dass von allen epiphyllen Bewohnern die glatteren Flächen bevorzugt werden. So können Pflanzen von *Odontolejeunea lunulata* von den mit den groben Schmirgelsorten 250, 400 und 800 angeschliffenen Objektträgern durch Blasen entfernt werden. Erst bei den glatteren Flächen wird eine sichere Haftung erzielt.

*Diplasiolejeunea* und *Drepanolejeunea* haften auch auf rauhem Substrat fester, sie sind nie durch Blasen zu entfernen. Das festere Anhaften zeigt sich gegenüber *Odontolejeunea* deutlich an der höheren Zahl festhaftender Rhizoidplatten auch am glatten Substrat.

Aus diesen Beobachtungen darf verallgemeinernd geschlossen werden, dass glatte Flächen für epiphylle Moose günstigere Anheftungsmöglichkeiten bieten als rauhe. Dieses Ergebnis bestätigt die empirischen Befunde, aus denen hervorgeht, dass die groben Fingerleistenstrukturen für den Epiphyllenbesatz ungünstig sind.

Eine weitere Feststellung ist bezüglich der Grösse der Moose zu treffen, allerdings wohl nur für die obligat epiphyllen Hepaticae, die mit einer Rhizoidenplatte am Substrat festsitzen. Je kleiner ein Moos ist, desto fester haftet es, bzw. desto rauhere Oberflächen kann es besiedeln.

Die eigenartigen Ergebnisse von der Primärbesiedlung, dass nämlich die epiphylle Moosvegetation auf ungeteilten Blättern zu einem höheren Prozentsatz aus Vertretern von nur einer Art bzw. Gattung zusammengesetzt ist, während die Verhältnisse bei geteilten Blättern anders liegen, erfordert nach den Befunden über die Haftung eine erneute Diskussion.

Die Haftstoffproduktion lässt für die unterschiedliche Besiedlung der zwei Blattypen zwei Erklärungsmöglichkeiten zu. Es können rein physikalisch bedingte Gründe massgebend sein oder es sind im Schleim Sub-

Source: MNHN, Paris

stanzen gelöst, die eine epiphylle Besiedlung durch andere Arten verhindern.

Es wurde zunächst geprüft, ob die Haftfähigkeit eines epiphyllen Moos herabgesetzt wird, wenn es auf eine Unterlage gebracht wird, die bereits vom Schleim einer anderen Spezies überzogen ist. Als Unterlage dient die Klebmasse von *Odontolejeunea lunulata*, als Testobjekte wurden *Diplasiolejeunea pellucida* und *Drepanolejeunea inrhoata* verwendet. Beim Entfernen der eingetrockneten Pflanzen ist keinerlei Beeinträchtigung der Haftfähigkeit auf der vorher mit Schleim überzogenen Fläche gegenüber einer normalen glatten Oberfläche eines Objektträgers festzustellen. Die Schleimsubstanzen verschiedener Arten sind offenbar mischbar und setzen gegenseitig die Haftung nicht herab.

Auf Grund dieser Ergebnisse ist zu vermuten, dass von den einzelnen Arten der Epiphyllen Moose im Schleim keimungs- bzw. entwicklungshemmende Substanzen abgeschieden werden. Diese bewirken dann die Dominanz nur einer Spezies bei der Primärbesiedlung. Welche Verknüpfungen aber zu den Sekundärbesiedlern oder auch der rhythmischen Besiedlung gegeben sind, ist nur an Lebendmaterial aufzuklären.

### d) Zusammenfassung.

1) Auf den Blättern von Farnen und Phanerogamen in den Nebelwäldern von El Salvador finden sich 66 Arten Lebermoose und 12 Arten Laubmoose. In der Literatur über die Moosflora der Republik ist bisher keines der genannten Lebermoose angegeben. Zudem wurden 6 neue Arten beschrieben: *Brachiolejeunea acuta*, *Crossotolejeunea rotundata*, *Diplasiolejeunea involuta*, *Diplasiolejeunea montecristensis*, *Lejeunella nana*, *Ptychocoleus reflexus*.

2) Durch die Untersuchung der Rhizoidkomplexe der Lejeuneaceen ist ein neuer Gesichtspunkt für die Systematik dieser Familie hervorgehoben. Innerhalb der verschiedenen Unterfamilien werden bestimmte Progressionsrichtungen bei der Ausbildung möglichst wirkungsvoller Haftorgane aufgezeigt.

3) Durch Messungen an markierten Pflanzen im Nebelwald des Montecristo-Massives während einer Vegetationsperiode wurden Aufschlüsse über Wachstumsgeschwindigkeit, Neubesiedlung und Abgang bei obligat epiphyllen Lebermoosen gewonnen.

4) Die Besiedlung der Blattoberflächen hängt neben der Grobstruktur insbesondere von der cuticulären Feinstruktur ab. Bevorzugt werden Blätter mit glatter Oberfläche.

5) Auf Testflächen, hergestellt durch Anschleifen von Objektträgern mit verschieden grobkörnigen Schmirgelsorten, wurden die Ergebnisse experimentell bestätigt.

## C. Literaturverzeichnis

Allorge (V. et P.). Sur la répartition et l'écologie des hépatiques épiphylles aux Açores. (*Soc. brot. bol.*, **13**, 211-231, 1938).

– Sur la présence d'hépatiques épiphylles aux îles Açores. (*Acad. sci. Compt. Rend.*, **206**, 1323, 1938).

Arens (K.). Die kutikulare Exkretion des Laubblattes. (*Jb. Wiss. Bot.*, **80**, 248-309, 1934).

Arnell (S.). Hepaticae collected in South Africa 1951. New and little known species. II. (*Bot. Not.* (2), 163-186, 111, *Bot. Not.* (3), 271-289, 1953).

Source MNHN, Paris

Notes on *Inflatolejeunea mauloni* (St.) H. Persson (*Lejeunea macricari* Pears.) (*Bot. Not.*, 109, 99-100, 1956).

Ergebnisse der Brasilischen Expedition der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften nach Südbrasilien 1901. II. Hepaticae (Lebermoose). (*Öst. Akad. Wiss. math. nat. Kl. Denkschr.*, **111**, 1964).

BARTRAM (E.B.). — New species and new combinations of Guatemalan Mosses. (*Bryologist*, **49**, 109-126, 1946).

BEAUVOIS (PALISOT DE, A. M. F. J.). — Prodrome des cinquième et sixième familles des Aethéogamie (Mousses, Lycopodes). Paris, 1805.

BENEDIX (E. H.). — Indomalayische Cololejeuneen. (*Feddes Repert.*, Beih., **134**, 1953).

BIERL (R.). — Austrocknungsresistenz tropischer Urwaldmoose auf Puerto Rico. (*Protoplasma*, **59** (2), 277-297, 1965).

BISCHLER (H.). — Recherches sur l'anatomie de la tige chez les Lejeuneaceae Paradoxae. (*Rev. Bryol. et Lichén.*, **30** (3-4), 232-252, 1961).

Le genre *Drepanolejeunea* Steph., en Amérique Centrale et Méridionale. (*Rev. Bryol. et Lichén.*, **33** (1-2), 15-179, 1964).

Recherches sur l'anatomie de la tige chez les Lejeuneaceae II. Les sous-familles Lejeunioideae, tribu Ptychantheae Nipponolejeunioideae et Myriocoloideae. (*Rev. Bryol. et Lichén.*, **33** (3-4), 399-458, 1964-65).

BISCHLER (H.) et BONNER (C. E. B.). — Le genre *Mirrolejeunea* Steph. (Hepaticae) en Amérique du Sud. (*Art. Soc. Helvet. Sci. Nat.*, **140**, 124-126, 1961).

BISCHLER (H.), BONNER (C. E. B.) et MILLER (H. A.). — Studies in Lejeuneaceae VI. The genus *Microlejeunea* in Central and South America. (*Nova Hedw.*, **5** (1-2), 359-411, 1963).

BISCHLER (H.), MILLER (H. A.) et BONNER (C. E. B.). — Studies in Lejeuneaceae IV. The typification of the genus *Microlejeunea* Steph. (*Nova Hedw.*, **4** (1-2), 173-187, 1962).

BONNER (C. E. B.), BISCHLER (H.), et MILLER (H. A.). — Studies in Lejeuneaceae II. The transition subgenus-genus of SPRUCE's segregates of *Lejeunea*. (*Nova Hedw.*, **3** (2-3), 351-359, 1961).

BONNER (C. E. B.) et MILLER (H. A.). — Studies in Lejeuneaceae I. The typification of *Lejeunea*. (*Bryologist*, **63** (4), 217-225, 1960).

BOSWELL (H.). — Jamaica Mosses and Hepaticae. (*Journ. Bot. London*, **25**, 45-50, 1887).

BRIDEL (S. E.). — Muscologia recentiorum .. hucusque cognitorum. Gotha, 1797-1822.

Bryologia universa .. hucusque cognitorum. Leipzig, 1826-1827).

BRITTON (E. G.). — Notes on nomenclature. (*Bryologist*, **17**, 7-10, 1914).

BROTHERUS (V. F.), in ENGLER et PRANTL. — Natürliche Pflanzenfamilien. Bryales, I³, 277-1246, 1894).

BRYAN (G.). — Field observations on Peruvian Hepaticae. (*Bot. Gaz.*, **88**, 332-342, 1929).

BÜNNING (E.). — In den Wäldern Nordsumatras. Bonn., 1947.

BUSSE (W.). — Über das Auftreten epiphytter Kryptogamen im Regenwald von Kamerun. (*Ber. dt. bot. Ges.*, **23**, 164-172, 1905).

CARDOT (J.). — Diagnoses préliminaires de Mousses Mexicaines. (*Rev. Bryol.*, **38**, 33-43, 1911).

CALDERON (S.) et STANDLEY (P. C.). — Flora Salvadorena, 2, ed. San Salvador, 1941).

CASTLE (H.). — A Revision of the Genus *Radula*. Part II. Subgenus *Acroradula*. (Section 1. Epiphyllae). (*Ann. bryol.*, 12, 21-47, 1939).

CLARK (L.) et SVIHLA (R. D.). — Provisional keys to the *Frullania* of Middle America. (*Bryologist*, **51**, 17-27, 1948).

CLAUSEN (E.). — Experimental Ecology of Bryophytes: A Symposium. The Tolerance of Hepatics to Desiccation and Temperature. (*Bryologist*, **67** (4), 411-417, 1964).

DALBRO (S.). — Leaching of apple foliage by rain. Repts. 14th Intern. Hort. Congr., p. 770-778, 1955.

DAVIS (T. A. W.) et RICHARDS (P. W.). — The vegetation of Mora Ballí Creek, British Guiana. An ecological study of a limited area of tropical rain forest. Part. I. (*Journ. Ecol.*, **21**, 350-384, 1933; Part II *Journ. Ecol.*, **22**, 106-155, 1934).

Source MNHN Paris

DEGENKOLBE (W.). — Brutorgane bei beblätterten Lebermoosen. (*Ann. bryol.*, 9, 43-96, 1937).
DILCHER (D. L.). — Epiphyllous Fungi from Eocene in Western Tennessee U.S.A. (*Palaeontographica* B, 116, 1-54, 1965).
DUMORTIER (B. C.). Commentationes Botanicae. Tournay, 1822.
Recueil d'observations sur les Jungermanniacees I. Tournay, 1835.
– Hepaticae Europae. Brüssel und Leipzig, 1874.
EIFRIG (H.). Monographische Studien über die indomalayischen Arten von *Taxilejeunea*. (*Ann. bryol.*, 9, 73-114, 1936).
ENGEL (H.). Das Verhalten der Blatter bei Benetzung mit Wasser. (*Jb. wiss. Bot.*, 88, 816-861, 1939).
EVANS (A. W.). The Hawaiian Hepaticae of Tribe Jubuloideae. (*Trans. Conn. Acad. Arts Sci.*, 10, 387-462, 1900).
– The Lejeuneaceae of the United States and Canada. (*Mem. Torr. Bot. Club*, 8, 113-183, 1902).
— Hepaticae of Puerto Rico I. The species of *Leptolejeunea* including an account of their vegetative reproduction. (*Bull. Torr. Bot. Club*, 29, 496-510, 1902).
— Hepaticae of Puerto Rico II. *Drepanolejeunea*. (*Bull. Torr. Bot. Club*, 30, 19-41, 1903).
– Hepaticae of Puerto Rico III. *Harpalejeunea*, *Cyrtolejeunea*, *Euosmolejeunea* and *Trachylejeunea*. (*Bull. Torr. Bot. Club.*, 30, 544-563, 1903).
Hepaticae of Puerto Rico IV. *Odontolejeunea*, *Cyclolejeunea* and *Prionolejeunea*. (*Bull. Torr. Bot. Club*, 31, 183-226, 1904).
— Hepaticae of Puerto Rico. V. *Ceratolejeunea*. (*Bull. Torr. Bot. Club*, 32, 273-290, 1905).
– Hepaticae of Puerto Rico VI. *Cheilolejeunea*, *Rectolejeunea*, *Cystolejeunea* and *Pycnolejeunea*. (*Bull. Torr. Bot. Club*, 33, 1-25, 1906).
— Hepaticae of Puerto Rica VII. *Stictolejeunea*, *Neurolejeunea*, *Omphalanthus* and *Lopholejeunea*. (*Bull. Torr. Bot. Club*, 34, 1-34, 1907).
Hepaticae of Puerto Rico VIII. *Symbiezidium*, *Marchesinia*, *Mastigolejeunea*, *Caudalejeunea* and *Bryopteris*. (*Bull. Torr. Bot. Club*, 34, 533-568, 1907).
*Lencolejeunea*, a new genus of Hepaticae. (*Torreya*, 7, 225-229, 1907).
Hepaticae of Puerto Rico IX. *Brachiolejeunea*, *Ptychocoleus*, *Archilejeunea*, *Leucolejeunea* and *Anoplolejeunea*. (*Bull. Torr. Bot. Club*, 35, 155-179, 1908).
— Hepaticae of Puerto Rico X. *Cololejeunea*, *Leptocolea* and *Aphanolejeunea*. (*Bull. Torr. Bot. Club*, 38, 251-286, 1911).
— Hepaticae of Puerto Rico XI. *Diplasiolejeunea*. (*Bull. Torr. Bot. Club*, 39, 209-225, 1912).
— New West Indian Lejeuneaceae II. (*Bull. Torr. Bot. Club*, 39, 603-611, 1912).
The Chilean species of *Metzgeria*. (*Proc. Amer. Acad. Arts Sci.*, 58, 271-324, 1923).
– The anatomy of the stem in the Lejeuneaceae. (*Bull. Torr. Bot. Club*, 62, 187-214, 259-280, 1935).
FABER (C. VON). Physiologische Fragmente aus einem tropischen Urwald. (*Jb. wiss. Bot.*, 56, 197-220, 1915).
FITTING (H.). Über die Beziehung zwischen epiphyllen Flechten und den von ihnen bewohnten Blättern. (*Ann. Jard. Bot. Buitenzorg.* Suppl., 3, 505-508, 1910).
FOGG (G. E.). Diurnal fluctuation in a physical property of leaf entirle. (*Nature*, 154, 515, 1944).
— Quantitative studies on the wetting of leaves by water. (*Proc. Roy. Soc London*, 134, 503-522, 1947).
FULFORD (M.). Development of sporelings in the Lejeuneaceae. (*Bull. Torr. Bot. Club*, 69, 627-633, 1942).
– Sporelings and vegetative reproductive structures in *Mastigolejeunea auriculata*. (*Am. Journ. Bot.*, 29, 848-850, 1942).
– Studies on American Hepaticae VI. *Ceratolejeunea*. (*Brittonia*, 5, 368-403, 1945).
— Modern Species Concept: A Symposium. II. Liverworts. (*Bryologist*, 66 (3), 101-106, 1963).
— Leafy Hepaticae of Latin America I. (*Mem. New York Bot. Gard.*, 11, 1-172, 1963).

Source MNHN, Paris

GEIGER (R.). — Das Wasser in der Athmosphaere als Nebel und Niederschlag. Handb. Pflanzenphys., **3**, 42-63, 1956.
GESSNER (F.). — Der Wasserhaushalt der Epiphyten und Lianen. Handb. Pflanzenphys., **3**, 915-960, 1956.
GIESENHAGEN (K.). Die Moostypen der Regenwälder. (*Ann. Journ. Bot. Buitenzorg.* Suppl., **3**, 711-790, 1910).
GOEBEL (K. VON). Morphologische und biologische Studien IX : Über epiphytische Farne und Musineen. (*Ann. Jard. Bot. Buitenzorg*, **7**, (1), 1-70, 1887).
Pflanzenbiologische Schilderungen. Kap. III : Epiphyten, p. 147-236, Marburg, 1889.
Organographie der Pflanzen, 2, Teil, 3, Aufl. Jena, 1930.
GOTTSCHE (C. M.). Pugillus novarum Hepaticarum e supersunt Herbarii Musei Parisiensis congestus. (*Ann. Sci. nat. Bot.* ser. 4, **8**, 318-348, 1857).
Lebermoose. Reliquiae Rutenbergianae. Abh. naturw. (Ver. Bremen, **7**, 338-365, 1882).
GOTTSCHE (C. M.), LINDENBERG (J. B. G.) et NEES AB ESENBECK (C. G.). Synopsis Hepaticarum. Hamburg, 1844-1847.
GRAY (S. F.). — Natural Arrangement of the Bryophytic Plants. London, 1821.
HABERLANDT (G.). Eine botanische Tropenreise. Leipzig, 1893.
HAMPE (E.). In TRIANA et PLANCHON, Prodromus flora Novo - Granatensis. Musci. (*Ann. Sci. nat. Bot.* ser., 5, **5**, 301-342, 1866).
HÄRTEL (O.). - Physiologische Studien an Hymenophyllaceen II. (*Protoplasma*, **34**, 489-514, 1940).
HATCHER (R. E.). The genus *Trichocolea* in North, Central and South America. (*Lloydia*, **20**, 139-185, 1957).
HEDWIG (J.). Species Muscorum. Leipzig, 1801.
HENNINGS (P.). Bryologische Notizen. (*Hedwigia*, Beibl., 41, 225, 1902).
HERZOG (T.). Contribuições ao conhecimento da flora bryologica do Brasil. (*Arq. Bot. S. Paolo*, **1**, 32-48, 1925).
Die Geographie der Moose. Jena, 1925.
Studien über *Drepanolejeunea* I. (*Ann. bryol.*, **3**, 126-149, 1930).
- Studien über *Drepanolejeunea* II. (*Ann. bryol.*, **7**, 57-94, 1934).
Studien über *Drepanolejeunea* III. (*Ann. bryol.*, **9**, 115-130, 1936).
- Hepaticae Standleyanae Costaricenses et Hondurenses I. (*Rev. Bryol. et Lichén.*, **11**, 5-30, 1938).
- Studien über *Drepanolejeunea* IV. (*Ann. bryol.*, **12**, 98-122, 1939).
Beiträge zur Kenntnis neotropischer Bryophyten. B. B. C., **61**, 559-590, 1942).
Miscellanea Bryologica I. Neotropica. (*Mem. Soc. F. Fl. Fennica*, **25**, 43-72, 1948-49).
Hepaticae Standleyanae Costaricenses et Hondurenses. Pars II. (*Rev. Bryol. et Lichén.*, **20**, 126-175, 1951).
- Kritik des Lejeuneaceensystems. (*Feddes Repr.*, **54** (2-3), 172-184, 1951).
Hepaticae nus Columbia und Peru. (*Feddes Repr.*, **57** (1-2), 156-203, 1955).
HOLLER (K.). Über Trockenhartung und Hartungsgrenzen des Protoplasmas einiger Lebermoose. (*Anz. Wien. Akad. Wiss., math. nat. Kl.* 8. März 1945, Nr. 30, 1946).
— Über Trorkenhartung des Protoplasmas. (*Ber. dt. bot. Ges.*, **63**, 3-10, 1950).
HOFFMANN (G.). Monographische Studien über die indomalayischen Arten von *Pycnolejeunea*. (*Ann. bryol.*, **8**, 80-129, 1935).
HOOKER (J. D.). — Jungermanniae herterodoxae. (*Bot. Misc. Hook.*, **2**, 148-150, 1831).
HOOKER (W. J.). British Jungermanniae. London, 1816.
— Musci exotici, containing figures and other cryptogamic subjects. London, 1816.
— Hepaticae. in KUNTH, Synopsis plantarum. . collegerunt A. DE HUMBOLDT et A. BONPLAND, **1**, 40-45, 1822).
HORIKAWA (Y.). - Die epiphyllen Lebermoose von Japan. (*Bot. Mag. Tokyo*, **46**, 176-187, 1932).
HORIKAWA (Y.) et ANDO (H.). A short study on the growth - form of bryophytes and its ecologicel significance. (*Hikobia*, **1**, 119-129, 1952).
HORIKAWA (Y.) et NAKANISHI (S.). On the growth - form types of epiphytic Bryophytes. (*Bull. Soc. Plant Ecol.*, **3**, 203-210, 1954).
IWATSUKI (Z.) et HATTORI (S.). Studies on the epiphytic moss flora of Japan 7. (*Journ. Hatt. Bot. Lab.*, **16**, 116-121, 1956).

Source MNHN, Paris

JAAG (O.). Untersuchungen über den Rhythmus der Lauberneuerung, die Lebensdauer der Blätter und den Epiphytenbefall bei einigen Farnen in den Tropen. (*Mitt. naturf. Ges.*, Schaffhausen, **18**, 205-258, 1943).

JACK (J. B.) et STEPHANI (F.). Hepaticae Wallisianae. (*Hedwigia*, **34**, 11-27, 1892).

Hepaticae in insulis Vitiensibus et Samoanis a Dro Ed. Graeffe annis 1864 lectae. (*Bot. Centralbl.*, **60**, 97-109, 1894).

Hepaticae Lorentzianae. (*Hedwigia*, **34**, 313-318, 1895).

JOVET-AST (S.). Mousses épiphytes des Antilles françaises récoltées par P. et V. ALLORGE en 1936. (*Rev. Bryol. et Lichén.*, **15** (3-4), 154-162, 1946).

- Hépatiques des Antilles françaises récoltées par P. et V. ALLORGE en 1936. I. (*Rev. Bryol. et Lichén.*, **16** (1-2), 17-46, 1947).

Hépatiques des Antilles françaises récoltées par P. et V. ALLORGE en 1936. II. (*Rev. Bryol. et Lichén.*, **17** (1-4), 24-34, 1948).

Hépatiques des Antilles françaises récoltées par P. et V. ALLORGE en 1936. III. (*Rev. Bryol. et Lichén.*, **18** (1-2), 35-44, 1949).

Les groupements de Muscinées épiphytes aux Antilles françaises. (*Rev. Bryol. et Lichén.*, **18**, 125-148, 1949).

— Le genre *Colura*. (*Rev. Bryol. et Lichén.*, **22**, 206-312, 1953, **23**, 1-22, 1954).

*Diplasiolejeunea galloana*, espèce nouvelle d'Amérique tropicale (*Rev. Bryol et Lichén.*, **25** (3-4), 277-279, 1956).

Muscinées du Mexique récoltées par Roger HEIM en 1956 et 1959. (*Rev. Bryol. et Lichén.*, **29** (1-2) 30-43, 1960).

JUNGNER (P.). Anpassungen der Pflanzen an das Klima in den Gegenden des regenreichen Kamerungebirges. (*Bot. Centralbl.*, **42**, 353-360, 1891).

KACHROO (P.). On epiphyllous liverworts of Assam. (*Journ. Gauhati Univ.*, **2**, 31-39, 1951).

KACHROO (P.) et SCHUSTER (R. M.). The genus *Pycnolejeunea* and its allies in relation to *Cheilolejeunea*, *Euosmolejeunea*, *Nipponolejeunea*, *Tuyamella*, *Siphonolejeunea* and *Strepsilejeunea*. (*Journ. Linn. Soc. Bot.*, **56**, 475-511, 1961).

KAMIMURA (M.). Studies on the epiphyllous Hepaticae and its attached plants in Shikoku. (*Japan. Journ. Bot.*, **15**, 62-83, 1939).

KARSTEN (G.). Morphologische und biologische Untersuchungen über einige Epiphytenformen der Molukken. (*Ann. Jard. Bot. Buitenzorg*, **12**, 117-195, 1895).

KLEBS (G.). Über Symbiose ungleichartiger Organismen. (*Biol. Centralbl.* **2** (10), 289-299, (11), 321-348, (13), 385-399, 1882).

LAUSBERG (P.). Quantitative Untersuchungen über die kutikulare Exkretion des Laubblattes. (*Jb. wiss. Bot.*, **81**, 769-806, 1935).

LEHMANN (F.). Cryptogamae centrali-americanae in Guatemala, Costa Rica, Columbia et Ecuador a cl. F. LEHMANN lectae. (*Bull. Herb. Boiss.* **2**, 389-403, 1894).

LEHMANN (J. G. C.). - Novarum et minus cognitarum stirpium pugillus, 5 **6**, Hamburg, 1833, 1834.

LIBERT (M. A.). Sur un genre nouveau d'Hépatiques, *Lejeunea*. (*Ann. Gén. Sci. Phys.* Bruxelles, 6, 372-374, 1820).

LINDBERG (J.). Synopsis Hepaticarum. Bonn, 1829.

LINDBERG (S. O.). Monographia *Mrtzgeriae*. (*Acta Soc. F. Fl. Fennica*, **1** (2), 1-48, 1877).

LINDENBERG (J. B. G.) et GOTTSCHE (C. M.). Species Hepaticarum VI-VII. 1846-1851.

LINSKENS (H. F.). Quantitative Bestimmung der Benetzbarkeit von Blattoberflächen. (*Planta*, **38**, 591-600, 1950).

- Änderung der Oberflächenbenetzbarkeit während der Blattentwicklung. (*Naturwiss.*, **39**, 65, 1952).

— Über die Änderungen der Benetzbarkeit von Blattoberflächen und deren Ursachen. (*Planta*, **41**, 40-51, 1952).

LOTSCHERT (W.). La vegetacion de El Salvador. Comm. Inst. Trop. Investig. **4** (3-4), 65-79, 1955.

— Vegetation und Standortsklima von El Salvador. Bot. Studien, **10**, 1959.

MÄGDEFRAU (K.). Untersuchungen über die Wasserdampfaufnahme der Pflanzen. (*Zeitschr. Bot.*, **24**, 417-450, 1931).

Untersuchungen über die Wasserversorgung des Gametophyten und Sporophyten der Laubmoose. (*Zeitschr. Bot.*, **29**, 337-375, 1935).

Source MNHN, Paris

Der Wasserhaushalt der Moose. (*Ann. bryol.*, **10**, 141-150, 1937).
Cassart (J.). Les végétaux épiphylles. (*Ann. Jard. Bot. Buitenzorg.* Suppl., I, 103-108, 1898).
McLean (R. C.). Studies in the ecology of tropical rain forest with special reference to the forests of South Brasil. (*Journ. Ecol.*, **7**, 5-54, 1919).
Müllhuber (W. M.). Zum Wasserhaushalt der Moose. (*Rev. Bryol. et Lichén.*, **28**, 223-234, 1959).
Misra (R. N.). Studies in Indian Hepaticae II. On the epiphyllous liverworts of India. Proc. 26th Ind. Sci. Congr. Lahore, p. 119, 1939.
Mitten (W.). Catalogue of cryptogamic plants collected by W. Jameson in the vicinity of Quito. (*Lond. Journ. Bot.*, **3**, 49-57, 351-361, 1851).
Musci Indiae Orientalis. London, 1859.
The « Bryologia » of the Survey of the 49th parallel of latitude. (*Journ. Linn. Soc.*, **8**, 12-55, 1865.
Musci Austro Americani. (*Journ. Linn. Soc.*, **12**, 1-659, 1869).
Montagne (C.). Cryptogamia guyanensis. (*Ann. Sci. nat. Bot.* ser. 4, **3**, 311-329, 1855).
Müller (C.). Prodromus Bryologiae Argentiniae I. (*Linnaea*, **42**, 217-460, 1878-1879).
Bryologia Guatemalensis. (*Bull. Herb. Boiss.*, **5**, 171-220, 1897).
Müller (K.). — Untersuchungen über die Wasseraufnahme durch Moose und verschiedene andere Pflanzen und Pflanzenteile. (*Jb. wiss. Bot.*, **46**, 587-589, 1909).
Nathorst (A. G.). Über die Anwendung von Kollodiumabdrücken bei der Untersuchung fossiler Pflanzen. (*Ark. Bot.*, **7** (4), 1-8, 1908).
Neger (F. W.). — Biologie der Pflanzen. Stuttgart, 1913.
Pande (S. K.) et Misra (R. N.). On some epiphyllous liverworts from South India. (*Proc. 24th Ind. Sci. Congr.*, Hyderabad - Deccan, p. 262, 1937).
Studies in Indian Hepaticae II. On the epiphyllous liverworts of India and Ceylon. (*Journ. Ind. Bot. Soc.*, **22** (2-4), 159-169, 1943).
Pande (S. K.) et Ahmad (S.). — Studies in Indian Hepaticae IV. The epiphyllous liverworts of India and Ceylon. (*Proc. Ind. Sci. Congr.*, p. 143, 1942).
Some further observations on the epiphyllous liverworts of India and Ceylon. (*Proc. Ind. sci. Cong.*, p. 143, 1942).
Pande (S. K.), Srivastava (K. B.) et Ahmad (S.). Epiphyllous liverworts of India and Ceylon II. (*Journ. Ind. Bot. Soc.*, **36** (3), 248-253, 1957).
Patterson (P. M.). - Experimental Ecology of Bryophytes : A Symposium. Problems presented by Bryophytic Xerophytism. (*Bryologist*, 67 (4), 390-396, 1964).
Plantefol (L.). — Études biologiques de *Hypnum triquetrum*. (*Ann. Sci. nat. Bot.*, 10 ser., **9**, 1-283, 1827).
Pessin (L. J.). - Epiphyllous plants of certain regions in Jamaica. (*Bull. Torr. Bot. Club*, **49**, 1-14, 1922).
Raddi (G.). — Jungermanniographia Etrusca. (*Modena Soc. Ital. Mem.*, **18**, 14-56, 1820).
Ramon de la Sagra. Historia fisica, politica y natural de la isla de Cuba. IX. Paris, 1845.
Renner (O.). — Zur Kenntnis des Wasserhaushalts javanischer Kleinepiphyten. (*Planta*, **18**, 215-287, 1932).
Javanische Kleinigkeiten. (*Ann. Jard. Bot. Buitenzorg*, **44**, 65-100, 1935).
Richards (P. W.). Ecology. in Verdoorn, Man. of Bryol., p. 367-395, 1932.
The Tropical Rain Forest. Cambridge, 1952.
Notes on the bryophyte communities of lowland tropical rain forest, with special reference to Mimaballi Creek, British Guiana. (*Vegetatio*, 5-6, 319-328, 1954).
Experimental Ecology of Bryophytes : A Symposium. Introduction. (*Bryologist*, 67 (4), 389-390, 1964).
Ringoet (A.). Recherches sur la transpiration et le bilan d'eau de quelques plantes tropicales. (*Publ. Inst. Nat. Etude Agron. Congo Belge*, ser. sci., 1952).
Ruinen (J.). Occurence of Bejerinckia in the phyllosphere. (*Nature*, 177, 220, 1956).
Epiphytosis. (*Ann. Bogor.*, **1**, 101-158, 1953).
The phyllosphere I. An ecological neglected milieu. (*Plant und Soil*, **15**, 81-109, 1961).

Source MNHN Paris

SANTESSON (R.). Foliicolous lichens I. A revision of the taxonomy of the obligate foliicolous, lichenized fungi. (*Symb. Bot. Ups.*, **12** (1), 1-590, 1952)

SCHIFFNER (V.). Hepaticae. in ENGLER et PRANTL (*Natürliche Pflanzenfamilien*, I³, 3-141, 1893).

Revision der Gattungen *Omphalanthus* und *Lejeunea* im Herbarium des Berliner Museums. (*Bot. Jb.*, **23**, 578-600, 1897).

Über einige neotropische *Mitzgerm* - Arten. (*Öst. Bot. Zeitchr.*, **61**, 183-187, 261-264, 1911).

Bryophyta Nova II. *Trochalejeunea* Schiffn. n. gen. (*Ann. bryol.*, **5**, 160-162, 1932).

SCHIMPER (A. F. W.). Über Bau und Lebensweise der Epiphyten Westindiens. (*Bot. Centralbl.*, **17**, 253-258, 1884).

Die epiphytische Vegetation Amerikas. (*Bot. Mitth. a. d. Tropen.*, **2**. 1888)

Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. 2. Aufl. Jena, 1908

SCHUSTER (R. M.). - Epiphyllous Hepaticae in the Southern Appalachians. (*Bryologist.*, **62** (1), 52-55, 1959).

An annotated Synopsis of the Genera and Subgenera of Lejeuneaceae. (*Nova Hedwigia*, Beih., **9**, 1963).

SCHWABE (G. H. et E.). II. Zur Ökologie südchilenischer Moose. in HERZOG, SCHWABE et SCHWABE, Zur Bryophytenflora Südchiles. B. B. C. (B), **60**, 36-51, 1939.

SCHWAEGRICHEN (Chr. F.). In HEDWIG, Species muscorum frondosorum Suppl., II², Leipzig, 1824.

SCHWEIZER (J.). Wat halen ron Kuflie - en een rubberaanplant uit den grond teng. Verslag. Vergader. Ver. Proefstationspers., **28**, 221, 1941).

SHREVE (F.). Studies on rate of growth in the mountains forest of Jamaica. John Hopkins Univ. Circ., **3**. 31-37, 1907.

SMITH (A. M.). On the application of the theory of limiting factors to measurements and observation of growth in Ceylon. (*Ann. Roy. Bot. Gard.*, Peradeniya, **3**, 303-375, 1907).

Physiology of plants in tropics. (Proc. Cambridge Phil. Soc., **14**, 296-297, 1906-1908).

On the internal temperature of leaves .. (*Ann. Roy. Bot. Gard.* Peradeniya, **4**, 229-298, 1909).

SPRENGEL (C.). In CAROLI LINNAEI, Systema Vegetabilium, **4**, 16 ed., Gottingen, 1827.

SPRUCE (R.). Catalogus muscorum terrae Amazonicae et Andes. London 1867.

Hepaticae amazonicae et andinae. (*Trans. Proc. Soc.* Edinburgh, **15**, 1-308, 1885).

Hepaticae Boliviannae in Andibus Boliviae orientalis annis 1885-86 a cl. H. H. RUSBY lectae. (*Mem. Torr. Bot. Club*, **1**, 113-140, 1890).

Hepaticae Ellisianae, insulis Antillanis St. Vincent et Dominica a cl. W. R. ELLIOT annis 1891-92 lectae. (*Journ. Linn. Soc. Bot.*, London, **30**, 331, 1894).

STANDLEY (P. C.). Flora of Lancetilla Valley, Honduras. (*Field Mus. Publ. Bot.*, **10**, 1-418, 1931).

STEMLE (H.). Les groupements bryophytiques de la forêt altitudinale et des dômes volcaniques de l'Archipel Caraïbe. 8me Congr. int. Bot. C. R. Seance Rapp. Comm. sect. 16, 75-76, Paris, 1957.

STEPHANI (F.). Die Gattung *Lejeunea* im Herbarium Lindenberg. (*Hedwigia*, **29** (1-3), 1-23, 68-99, 133-142, 1890).

Hepaticarum species novae IX. (*Hedwigia*, **35**, 73-140, 1896).

Species Hepaticarum I-VI. Geneve et Basel, 1900-1924.

Handzeichnungen in der Botanischen Staatssammlung Munchen.

STOCKER (O.). Wasseraufnahme und Wasserspeicherung bei Thallophyten Handb. Pflanzenphys., **3**, 160-172, 1956.

SWARTZ (O.). Nova genera et species plantarum... Indiae occidentalis Holmiae, Upsaliae et Abuae, 1788.

- Flora Indiae occidentalis . Hepaticae, **3**, 1842-1885.

TALLIS (J. H.). — Experimental Ecology of Bryophytes : A Symposium Growth Studies on *Rhacomitrium lanuginosum*. (*Bryologist*, **67** (4), 417-420, 1964).

TAMM (C. O.). Experimental Ecology of Bryophytes : A Symposium.

Source MNHN, Paris

Growth of *Hylocomium splendens* in Relation to tree canopy. (*Bryologist*, **67** (4), 423-426, 1964).

TAYLOR (T.). — New Hepaticae. (*Lond. Journ. Bot.*, **5**, 258-284, 365-417, 1846).

TREVISAN, Conte de SAINT-LÉON (V.). Sylloge di una nuova classificatione delle Epatiche. (*Mem. Ist. Lomb.* ser. 3, **4**, 383-453, 1878).

VANDEN BERGHEN (C.). Hepatiques epiphylles des Monts Nimba. (*Rev. Bryol. et Lichén.*, **29**, 49, 1960).

VERDOORN (F.). Die Lejeuneareae Holostipae der Indomalaya. (*Ann. bryol.*, Suppl., **4**, 1934).

VIRVILLE (M. A. D. DE). Recherches sur le parasitisme chez les muscinées. (*Rev. Gen. Bot.*, **49**, 5-35, 1937).

VOLKENS (G.). Laubfall und Lauberneuerung in den Tropen. Berlin. 1912.

WALTER (H.). Die Vegetation der Erde. 1. Die tropischen und subtropischen Zonen. 2. Aufl. Stuttgart, 1964

WEBER (F.). — Historiae muscorum prodromus. Kiel, 1815.

WENT (F. W.). Soziologie der Epiphyten eines tropischen Urwaldes. (*Ann. Jard. Bot. Buitenzorg.* **50**, 1-98, 1940).

Fog, mist, dew and other sources of water. Yearbook Agr. U. S. Dept. Agr., p. 103-109, 1955.

WINKLER (S.). Beitrage zur Bryologie von El Salvador C. A. I. Laubmoose. (*Rev. Bryol. et Lichén.*, **33** (3-4), 506-540, 1964-65).

- Die Melastomataceae von El Salvador C. A. Bot. Jb., **83** (4), 331-369, 1965.

ZEHNDER (A.). — Beitrag zur Kenntnis von Mikroklima und Algenvegetation des nackten Gesteins in den Tropen. (*Ber. schweiz. bot. Ges.*, **63**, 5-26, 1953).

ZWICKEL (W.). Studien über die Ocellen der Lebermoose. (B. B. C., **49**, (3), 569-648, 1932).

Verbreitung der Ocellen bei den Lebermoosen. (*Ann. bryol.*, **5**, 145-158, 1932).

Zwei neue Gattungen, einige neue Arten und Umstellungen bei den Lejeuneaceen. (*Ann. bryol.*, **6**, 105-121, 1933).

## INHALT

A. Allgemeiner Teil.
- *a*) Einleitung . . . . . 303
- *b*) Verbreitung . . . . . 304
- *c*) Substrat . . . . . 307
- *d*) Klima . . . . . 308
- *e*) Wasserhaushalt . . . . . 309
- *f*) Ernährung . . . . . 311
- *g*) Ausbreitung . . . . . 312

B. Spezieller Teil.
- *a*) Systematik . . . . . 312
- *b*) Anatomie . . . . . 334
- *c*) Oekologie . . . . . 344
  - 1) Die Stationen für Feldbeobachtungen . . . . . 344
  - 2) Primärbesiedler . . . . . 345
  - 3) Höhenzonierung . . . . . 346
  - 4) Zeitpunkt der Ersthesiedlung . . . . . 347
  - 5) Abgänge . . . . . 348
  - 6) Wachstumsgeschwindigkeit . . . . . 349
  - 7) Besiedlungsrhythmus . . . . . 351
  - 8) Konkurrenzverhältnisse . . . . . 352
  - 9) Besiedlung auf Farnen . . . . . 353
  - 10) Besiedlung auf Angiospermen . . . . . 355
  - 11) Abhängigkeit von der epid. Grobstruktur . . . . . 355
  - 12) Abhängigkeit von der epid. Feinstruktur . . . . . 356
  - 13) Haftfähigkeit . . . . . 358
- *d*) Zusammenfassung . . . . . 362

C. Literaturverzeichnis . . . . . 362



Source MNHN, Paris

# Some New and Rare Mosses from the Julian Alps (W. Yugoslavia)

by Marian Kuc (*)

The list of mosses included in this paper is part of the materials of the bryophytes collected by the author in the Julian Alps in the summer of 1965. Most of the bryophytes were found in the neigbourhood of the Bohin Lake, of Komna (ca 1 520 m), and Bogatin (1 513 m), in the Valley of the Triglav Lakes, on the Triglav (2 863 m), on the Malo- and Velopolje (1 700-1 800 m) and in the region of Pokljuka (ca 1 100 m). These investigations continue my study on relict glaciar mosses growing in the area between the Baltic, Black and Adriatic Seas. Earlier similar researches were carried out in Poland, Czechoslovakia, Hungary and Bulgaria.

The data of distributions in Yugoslavia of the species mentioned below come from « Prodromus flore briolita Jugoslavije », (Pavletić, 1955).

My grateful acknowledgements are due to Prof. Dr. Maks Wraber and his family, and Dr. Mitja Gorec (all from Lubljana) for their help during my stay in this town. Prof. Dr. Srečko Grom and Dr. Zlatko Pavletić were so kind enough to look over the manuscript of this paper. I am also greatly obliged to Dr. Stanislaw Lisowski (from Poznań, Poland) and to Zděnek Pilous (Hostinné, Czechoslovakia) for their help.

*Bryum ovatum* Jur. — Rather frequent at the S. bank of the Bohin Lake, in terrain depressions, together with *Scorpidium turgescens*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Campylium stellatum*, *Drepanocladus revolvens* and other bog plants. The next localities were found on the Malo-polje, ca 1 750 m, peats-bogs near the Mrzli Studenec on Pokljuka, in bogs, on transitory and raised bogs. Always stérile. — It is a new species in the flora of mosses of Yugoslavia.

*Calliergon sarmentosum* Kindb. — Malo-polje. In running wather and in shallow pools or damp depressions on peat-bog. In this locality it is similar to red forms of *C. stramineum* growing there in great amounts. Sterile. — It is a rather neglected taxon in the flora of Yugoslavia, and probably has many localities in the Alpine region.

*Camptothecium nitens* var. *involutum* Limpr. — Common on transitory and peat bogs near the Mrzli Studenec. In or at margins of pools among swamps, bogs and wet meadows. Frequent with *Sphagnum* sp. Sterile.

In the high Alpine zone, as for instance in the Tatra Mts. or in the Arctic it grows in wet crevices of rocks usually forming pure tufts. Its

* Inst. Botaniki PAN. Kraków (Poland), Lubicz 46.

Source MNHN, Paris

esent locality is different from the ecological point of view and seems be an old, relict station.

It is a new taxon in the bryoflora of this country.

*Campylium polygamum* (BSG) G. Jens. — At the Bohin Lake with *Bryum ovatum*, in loose tufts. Sterile. It is known merely from a few localities in Yugoslavia of which only one is situated in the Julian Alps.

*Catoscopium nigritum* (Hedw.) Brid. — In the peat-bog Malo-polje, the tops of tufts formed by other swamp mosses and phanerogams. It grows in big and dense sods with numerous sporophytes. — From the Julian Alps it was reported from three localities but is probably not uncommon in this region.

*Cratoneurum decipiens* (De Not.) Lske. In shallow and bog pools in transitory peat and swampy soil in forests in the neigbourhood of the Mrzli Studenec. In association with *Calliergon cuspidatum* Kindb., *Camptothecium nitens* (Schreb.) Schpr., *Mnium affine* var. *elatum* BSG and *Sphagnum medium* Limpr. Earlier reported from Slovenia by Groom (1960). A rare moss in Yugoslavia.

*Drepanocladus revolvens* (Turn.) Warnst. Many of its localities were observed. It is a frequent moos in wet meadows, swamps and peats. The herbarium materials were collected at the S. banks of the Bohin Lake, in the peat Malo-polje and on swamps near the Mrzli Studenec. Always sterile. Pavletić in his »Prodromus« (1955) lists from Yugoslavia only *D. intermedius*. Comparing materials collected on previous localities with more typical herbarium materials I can find no definite limit between these taxa.

*Hypnum pratense* Koch. Malo-polje, on the peat-bog in swamp soil, around bog pools but not in drier habitats where *H. arcuatum* grows in abundance. In many places in peats near the Mrzli Studenec. Sterile — A rare moss in the bryoflora of Yugoslavia.

*Meesea triquetra* (Hook et Tayl.) Aongstr. Some localities in swamps and peat-bogs the Mrzli Studenec. With *Campylium stellatum* (Hedw.) Lang et C. Jensen, *Drepanocladus revolvens* (Sw. C. Müller) Mkin., *D. Sendtneri* (Schpr.) Wstf. and *Calliergon giganteum* (Schpr.) Lindbg., less frequently in pure tufts. A very rare moss in Yugoslavia.

*Mnium pseudopunctatum* BSG. The peat-bog by the rout to Bled, near the Mrzli Studenec. In stagnant water in a small pool sinked in peat. Together with *Aulacomnium palustre* Schwägr. *Calliergon giganteum* (Schpr.) Lindbg., *Camplothecium nitens* (Schreb.) Schpr., *Cratoneurum* sp., and some other bog mosses. Sterile. See Groom (1963).

*Scorpidium turgescens* (Th. Jens.) Lske. — On the same locality as *Bryum ovatum* Jur. at the Bohin Lake. In small swamp depressions of the terrain among wet meadows. This place is covered by numerous meanders of the river Savica. Usually in pure sods. Sterile, vegetative gemmae numerous, being especially well visible on bare slime. It is the second locality of this species in Yugoslavia. A very rare moss.

*Tetraplodon bryoides* (Hedw.) BSG. Malo-polje. On excrements of cows on the peat bog. With numerous sporophytes. — A very rare species in the Slovenia mountains. Z. Pilous kindly corrected my determinations.

Source MNHN, Paris

*Thuidium histricosum* Mitt. — Between Zlatorog and Koča pri Savi ca 550 m. On calcareous rocks, in sunny places among grasses. Sterile. Dr. S. Lisowski, who knows well this taxon from the Tien Shan and Tatra Mts., after re-examining the Yugoslovian material of *T. histricosum* confirmed my determination. The collection from the Tatra Mts. is very similar to that from the Julian Alps, but Lazarenko's material from east Asia, which are very typical, seem to be somewhat different. Its stems are up to 15 cm long, the branchlets thin, long and curved. The stem-leaves are big with very long and sharp apex, the net-cells elongate. The material collected by me has no such well distinguished features I should therefore be inclined to treat it as a transitory form to *T. abietinum* (Dill.) BSG. In Europe *T. histricosum* is not a distinct species, being, however, in general sens a very distinct taxon. I saw the herbarium material from the locality near Sežana (see Grom, 1963).

## Literature Cited

Grom (S.), 1960. Bryophythische Neufunde in Slowenien (Jugoslawien). (*Nowa Hedwigia* 2/4, 568-569).

Grom (S.), 1963. — Beitrage zur Moosflora Sloweniens II. *Ibidem* 5, 477-485.

Pavletič (Z.)1955. Prodromus florae briofita Jugoslavije. Zagreb, p. 578, JAZ i U.

Source MNHN, Paris

# Présence d'un polyalcool chez *Cladonia furcata* Schrad.

par G. Pueyo (1)

*Résumé.* - Les polyalcools sont fréquemment rencontrés chez les Lichens ; ils forment bien souvent la majeure partie de la réserve glucidique de ces Cryptogames. Au cours de recherches effectuées dans ce sens, le mannitol a été décelé, puis isolé à partir d'extraits de *Cladonia furcata* Schrad. ; présent à l'état libre chez ce Lichen, il semble être le seul corps de cette catégorie de polyalcools dérivés des sucres. Parmi les glucides proprement dits, signalons un seul ose, le glucose en très faible quantité.

***

## Introduction

En ce qui concerne l'étude des constituants organiques des Lichens, la recherche des glucides solubles contenus dans ces végétaux a fait l'objet de relativement peu de travaux, en comparaison de ceux concernant de nombreux représentants de la série aliphatique tels qu'acides et triterpaènes, ou aromatiques tels que depsides, depsidones et quinones, pour ne citer que les principaux.

Depuis quelques années, nos travaux ayant trait à l'identification des principes immédiats des Lichens nous ont amené à étudier les substances appartenant à la première série nommée plus haut, mais plus particulièrement les sucres et les polyalcools. C'est ainsi que diverses extractions et caractérisations nous ont permis de signaler la présence d'hydrates de carbone à faible poids moléculaire chez des Lichens continentaux (9) (12) ou maritimes (10) (11).

De tous ces glucides solubles, la présence chez les Lichens de corps à molécules très simples comme les polyalcools dérivés des sucres a cependant été étudiée ; certains mêmes y sont signalés depuis de nombreuses années, notamment l'érythritol, l'arabitol, le mannitol et le volémitol. Le plus fréquemment rencontré est le mannitol.

La première identification du mannitol dans les Lichens remonte à la fin du siècle dernier par Lilienthal chez *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. (5) suivie de celle de Zopf chez *Candelariella vitellina* (Ehrh.) Müll. Arg. ( = *Gallopisma vitellinum*) (15). Depuis, il a été signalé par Hesse chez *Solorina crocea* (L.) Ach. (1), par Zellner chez *Peltigera canina* (L.) Wild. (11), par Asahina Yanagita chez *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. f. *tenuior* Hue (3), par Nolan chez *Buellia canescens* De Not. (8), par

(1) [Centre National de Floristique. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. Centre d'Études et de Recherches Scientifiques. Laboratoire du Muséum, Biarritz (Basses-Pyrénées).

Source MNHN Paris

Lindberg et Wickberg chez *Umbilicaria pustulata* (L.) Hoffm. (6) et enfin par Lindberg, Misiorny et Wachtmeister chez sept Lichens (7). Au cours de ces dernières années, nous avons également signalé la présence de ce polyalcool dans de nombreux Lichens et notamment dans quelques autres espèces de *Cladonia* que celle étudiée ici ; la dernière en date est *C. rangiferina* (L.) Web. (13).

Les présentes recherches ont permis d'isoler et de caractériser le mannitol dont nous avons décelé la présence chez *Cladonia furcata*. Constituant chimique classé dans les alcools en $C_6$, le mannitol a pour formule brute $C_6H_{14}O_6$ ; il se range entre les polyalcools en $C_5$ comme l'arabitol et les polyalcools en $C_7$ comme le volémitol.

## Matériel.

Nos récoltes sont issues d'une très belle parcelle de la Forêt de Fontainebleau où *Cladonia furcata* colonise une large partie d'un tapis muscinal en voisinant avec d'autres espèces appartenant également aux *Cladoniacées*.

Le thalle se présente sous une forme ramifiée assez généreusement avec des extrémités fourchues et très fines ; il est de couleur vert-pâle, de taille moyenne et d'aspect extérieur relativement souple. On le rencontre imbriqué parfois avec d'autres *Cladonia* avec lesquels on risque bien souvent de les confondre à cause de leur polymorphisme accentué, comme l'a démontré bien souvent le Professeur H. des Abbayes (1) (2).

*Cladonia furcata* Schrad. est un ascolichen classé dans les *Cyclocarpinea* qui sont des *Gymnocarpeae*. Appartenant à la famille des *Cladoniacées*, notre Lichen est un représentant des *Lecidéales*. *Cladonia* est le genre le plus important de cette famille par le nombre très élevé d'espèces qui le composent.

## Mode opératoire

On procède le jour-même de la récolte à un triage très sélectif pour séparer les espèces ayant la même apparence sur le terrain, lors du ramassage. Après leur nettoyage, les thalles de *C. furcata* sont pesés et précipités dans l'alcool éthylique à 96° G.L. bouillant afin d'y être fixés. Après séparation de cet éthanol et des thalles, ces derniers sont séchés, pesés et pulvérisés afin d'être épuisés par plusieurs traitements à l'alcool éthylique à 80° G.L. Toutes les alcoolatures d'extraction sont rassemblées et réunies à l'alcool qui a permis la stabilisation des glucides ; le tout est réduit à très petit volume et à basse température jusqu'à obtenir un extrait aqueux sur lequel seront effectuées une fermentation alcoolique, une défécation, une légère déminéralisation, une séparation avec tout corps organique étranger aux glucides et une reconcentration après ces dilutions de la solution purifiée.

Très concentré et à basse température, le résidu final de consistance légèrement sirupeuse est repris à chaud successivement par des alcools éthyliques titrant en G.L. de 100° à 50°. Au bout de très peu de temps, laissé à évaporation à la température ambiante, on peut voir apparaître quelques cristaux dans la fraction reprise à l'éthanol à 90° G.L. ; au bout d'une semaine la cristallisation semble stabilisée et l'on peut alors séparer alcool et cristaux. Ces derniers, après lavage et séchage, possèdent les propriétés suivantes.

Source MNHN, Paris

## Résultats

Cristaux ayant l'aspect de fines aiguilles blanches, très solubles dans l'eau et insolubles dans l'éther. Ils ne sont pas réducteurs et ne possèdent pas d'osazone. Une lecture polarimétrique donne un résultat à peu près nul. Ils se consument sans résidu à la flamme. Leur point de fusion est déterminé au bloc de Kofler et donne 160°-161°, tandis que le banc de Maquenne donne 163°-164°. Des tests sur papier Whatman laissent voir, d'une part une seule tache et de même Rf que celle du mannitol, d'autre part les mêmes caractéristiques après mélange du corps et de la substance de référence. Le rendement est de 0,8 p. 100 à 1 p. 100.

A partir d'extraits de *C. furcata*, nous n'avons pas isolé d'autre polyalcool, ni même à l'état de traces. Des chromatographies sur papier n'ont pas révélé non plus la présence de ces corps, hormis celle du mannitol. Des dosages exprimant les polyalcools totaux n'ont pu être sélectifs pour cette raison ; par contre, ils ont indiqué une faible teneur en ces substances.

Enfin, il nous faut signaler la présence de sucres à molécules simples, principalement le glucose. Mais les diverses analyses que nous avons effectuées sur ce Lichen en ont montré une très faible teneur, environ 0,20 p. 100 de matériel végétal sec.

## Conclusion

Poursuivant une étude sur la composition glucidique des Lichens, tant sucres que polyalcools, il nous a paru intéressant depuis quelques années d'étendre à d'autres espèces ces recherches analytiques.

Ainsi, la cristallisation d'extraits à partir de *Cladonia furcata* nous a permis d'isoler le mannitol rencontré dans ce Lichen à l'état libre. Les polyalcools y existent en de très faibles quantités ; ils ne sont constitués ici que par le mannitol.

Signalons toutefois, en ce qui concerne la composition glucidique de ce même Lichen, la présence du glucose, mais en très faible quantité. Pour cette dernière raison, nous n'avons pu l'isoler ; il a été simplement identifié par les méthodes courantes.

## Bibliographie


1. Abbayes (H. des). — (*Bull. Soc. Sc. Bret.*, **14**, 154-164, 1937).
2. Abbayes (H. des). — (*Bull. Soc. Sc. Bret.*, **16**, fasc. hors sér., **2**, 1939).
3. Asahina (Y.) et Yanagita (M.). — (*Ber. der deutsch. chem. Gesell.*, **66**, B, 1910-1912, 1933).
4. Hesse (O.). — (*Jour. prakt. Chem.*, **92**, 441-450, 1915).
5. Lilienthal (H.). — Thèse doctorat, Dorpat, 1893.
6. Lindberg (B.) et Wickberg (B.). — (*Acta Chem. Scand.*, **7**, 140-142, 1953).
7. Lindberg (B.), Misiorny (A.) et Wachtmeister (C. A.). — (*Acta Chem. Scand.*, **7**, 591-595, 1953).
8. Nolan (T.J.). — (*Sci. Proc. Roy. Dublin Soc.*, **21**, 67-71, 1934).
9. Pueyo (G.). — *Ann. Biol.*, **36**, 117-169, 1960).
10. Pueyo (G.). — (*The Bryol.*, **66**, 74-76, 1963).
11. Pueyo (G.). — (*Bull. Ec. Nat. Sup. Agr. Nancy*, **5**, 195-198, 1963).
12. Pueyo (G.). — (*Rev. Bryol. et Lichénol.*, **33**, 592-594, 1964-1965).
13. Pueyo (G.). — (*The Bryol.*, **68**, 334-336, 1965).
14. Zellner (J.). — (*Monatsh. Chem.*, **59**, 300-304, 1932).
15. Zopf (W.). — (*Ann. Chem.*, **300**, 354-358, 1898).


Source MNHN Paris

# Historique de la synthèse expérimentale des Lichens

par G. de Lestange Laisné

Dès que Schwendener eut reconnu la nature double des Lichens en 1869, les lichénologues tentèrent de séparer, puis de réunir l'Algue et le Champignon symbiotes.

L'isolement et la culture pure des constituants ont été fréquemment tentés avec succès depuis 1909. Leur resynthèse expérimentale, au contraire, n'a été jusqu'à ce jour que partiellement réussie.

Les premières tentatives de synthèse avaient parfois donné des thalles bien développés, mais à partir de constituants trop impurs pour que l'expérience puisse être considérée comme significative. Voici le résumé des principales :

Rees, en 1871, ensemença les spores d'un Champignon lichénique (*Collema*) parmi quelques cellules d'Algues *Nostoc*. Il vit la pénétration du mycélium du Champignon dans le *Nostoc* et obtint un thalle qu'il trouva identique à celui des *Collema* naturels. Mais il n'était pas fructifié et sa culture était souillée de Mucoracées.

Bornet, en 1872, observa les premiers stades de synthèse chez *Xanthoria parietina* et *Bacidia muscorum* Mudd., mais au bout de quelques semaines des Mucédinées détruisirent les cultures.

Treub (1873), Archer (1871), Borzi (1875), semèrent des spores des divers Champignons lichéniques avec quelques cellules des Algues associées sur divers substrats (écorces, schistes), bouillis ou non bouillis, avec ou sans solution nutritive. Ils notèrent un encerclement des cellules algales par les hyphes, mais la plupart des cultures ne se développèrent pas davantage. Toutes ont été envahies par les moisissures au bout de peu de temps.

L'expérience de Stahl (1877) eut plus de succès, mais n'est pas parfaitement démonstrative car il utilisa des Lichens possédant des gonidies hyméniales, libérées en même temps que les spores. Il n'y avait pas eu à vrai dire, d'interruption de contact entre les deux constituants du Lichen.

Stahl ensemença les spores et les gonidies hyméniales d'*Endocarpon pusillum* Hedw., et (avec un succès moindre) celles de *Polyblastia rugulosa* Mass. sur de la terre glaise bouillie contenue dans un vase poreux et placé sous cloche. L'humidité était périodiquement entretenue par immersion du vase dans l'eau.

Au bout de quatre à six semaines apparurent des spermogonies, et peu après, des conidanges.

Source MNHN, Paris

Au bout de quatre à cinq mois, le thalle du Lichen synthétisé portait des apothécies et des spores.

Malheureusement, Stahl n'en donne aucun dessin et n'indique pas si les spores étaient viables et identiques à celles des parents. De plus, ses cultures n'étaient pas à l'abri d'une contamination par l'atmosphère, bien qu'il ne mentionne la présence d'aucun Champignon ou Algue contaminant.

A toutes ces cultures, on peut donc reprocher l'asepsie nulle ou trop sommaire.

On ne peut pas être sûr que les thalles formés l'aient bien été à partir d'une spore et d'une cellule d'algue définies.

Des progrès considérables furent faits lorsqu'on chercha, dix ans plus tard, à isoler et à cultiver aseptiquement chacun des symbiotes.

G. Bonnier (1889) fit une culture pure de Protococcacées récoltées dans la nature, qu'il épura par sélection successive, jusqu'à ce qu'elle ne contint plus que des Algues sans autre organisme étranger. Par ailleurs, il recueillit des spores d'un lichen déterminé, en posant une lamelle de verre stérilisé sur ses apothécies, qui y projetèrent leurs spores.

Puis il sema en même temps spores et Algues sur écorces, fragments de roches ou de vieux plâtres stérilisés. Les substrats ainsi ensemencés furent déposés soit dans des flacons Pasteur stérilisés, contenant un peu d'eau bouillie, soit dans une série d'éprouvettes montées en batterie et dans lesquelles passait un courant d'air stérile.

Bonnier fit aussi des cultures dans des cellules de Van Tieghem, ce qui permettait de suivre leur développement au microscope.

Il obtint, dans l'espace de un à trois ans, des thalles complètement développés, portant des apothécies de *Xanthoria parietina*, *Physcia stellaris* (Nyl.) et *Rinodina sophodes* (Mass.).

Diverses autres espèces ne donnèrent qu'un thalle stérile.

Toutes ces cultures ne produisirent que des thalles très petits.

Les expériences de Bonnier démontrèrent de façon irréfutable la nature double des Lichens, mais on leur fit — quelques années plus tard — de sérieuses critiques :

Chodat, en 1913, constata qu'on n'avait pas opéré sur des clones d'Algues bien identifiés ;

Quispel, en 1915, remarqua que les *Cystococcus* (qui entrent dans la composition de nombreux Lichens) sont des Algues très différentes des Algues libres *Pleurococcus* dont Bonnier s'était servi.

Toutes ces critiques peuvent laisser un doute sur la valeur des synthèses de Bonnier, d'autant plus grave qu'elles n'ont jamais pu être reproduites.

C'est Chodat (1909) et ses élèves (Waiden, 1920) qui réussirent pour la première fois à obtenir des clones purs d'Algues vertes à partir d'une gonidie de Lichen.

Les gonidies sont prélevées directement sur une coupe mince du thalle à l'aide d'une micropipette, mises dans une goutte d'eau, de laquelle on prélève une micro-goutte. On recommence à partir de celle-ci un nouveau fractionnement, jusqu'à ce qu'on obtienne une seule gonidie ou un groupe de gonidies pures identiques à celles du thalle. Ces algues pures sont portées sur divers milieux stérilisés à base d'agar.

Source MNHN, Paris

Les premières cultures pures de Champignon sont dues à Möller (1887). Il partait d'une spore de Lichen ou de pycnoconidies, qu'il faisait tomber dans une goutte de liquide nutritif (extrait de malt, par exemple). Le diamètre du mycélium atteignait 1,5 à 8 mm après trois mois de culture. Une section transversale montrait trois couches de texture plus ou moins serrée, analogues à celles du Lichen.

Ces résultats permirent à E. A. Thomas (1939) et A. Quispel (1945) de pousser plus loin la recherche en étudiant les besoins nutritifs et les facteurs de croissance des Algues et des Champignons isolément. Ce dernier a montré en particulier l'action favorisante des substances du type bios et de l'acide nicotinique et la nécessité de l'acide ascorbique pour les cultures autotrophes d'Algues.

On a constaté aussi la paresse innée du métabolisme chlorophyllien des Algues vertes et leur propension au saprophytisme.

La technique des cultures pures étant mise au point, on devait pouvoir tenter une synthèse des Lichens en associant les deux symbiotes.

Les meilleurs résultats furent ceux de Thomas (1939), qui fit la synthèse de Cladoniacées à partir de souches pures de *Cystococcus* et de spores de divers Champignons extraits de *Cladonia*. Il opérait sur des morceaux de bois de Sapin ou de moelle de Sureau enfoncés au tiers dans de l'agar imprégné du liquide nutritif de Knop, le tout dans des conditions d'humidité bien définies.

Sur 800 cultures, une seule produisit un thalle complet, bien que très petit, possédant au bout de huit mois de petits podétions (mesurant 2 à 2,5 mm de haut) mais stérile. Il s'agissait de *Cladonia pyxidata* Fr.

Les autres ne donnèrent que des thalles mal formés.

Thomas obtint des résultats plus étonnants encore en mettant ensemble l'Algue et le Champignon sur un morceau d'écorce ou de pierre suspendu dans un flacon au-dessus de l'eau, dans un courant d'air stérilisé. Il est presque inconcevable que ces cultures aient eu ainsi suffisamment de sels ; cependant, il n'est pas douteux que de vrais Lichens se soient développés. Malheureusement, le matériel algal était impur.

Par contre, il constata qu'un milieu trop favorable à la croissance de chacun des constituants (agar-malt, par exemple) dissociait ces derniers.

Quispel tenta alors quelques synthèses, en apportant le moins possible d'éléments nutritifs. Mais il n'a pas trouvé le bon degré d'humidité, et l'Algue finissait par dépérir.

Il n'obtint qu'un début de synthèse avec *Apatococcus* et *Pleurococcus*, ceci en immergeant périodiquement la culture (sur rocher ou sur plâtre) dans une solution salée.

La synthèse de Lichens primitifs du groupe des Graphidées a été partiellement réussie par A. Hérisset en 1946.

Les spores germantes de différents Lichens ont été semées dans des cultures pures de l'Algue libre *Trentepohlia umbrina* (Born.) — sur agar enrichi en glucose et sels minéraux.

Un début de synthèse a été observé au bout de quelques semaines, marqué par la décoloration des Algues.

Au bout de cinq mois, le thalle formait un petit disque de 5 mm de diamètre.

Source MNHN, Paris

Cette revue des travaux antérieurs à 1952 peut être complétée par les différents essais de substitution d'une Algue à une autre dans l'association Algue-Champignon. Ils n'aboutirent guère qu'à des échecs.

Bonnier (1888-1889) parvint bien à unir le mycélium de *Xanthoria parietina* à des Algues *Trentepohlia*, mais le thalle resta imparfait.

Il n'obtint pas de faux-tissu à partir du mycélium de *Lecanora subfusca* (Ach.) qui se contenta de ramper sur les *Vaucheria* proposés.

Avec *Xanthoria parietina* et un protonéma de Mousse, l'association ressemblait au thalle filamenteux d'un Lichen primitif.

Ces expériences tombent toutefois sous les critiques déjà formulées pour les travaux de cet auteur.

Lange (1933) utilisa lui aussi les spores de *Xanthoria parietina* :

— avec *Stichococcus*, l'échec fut total,

avec *Coccomyxa*, il n'y eut qu'un début de développement de thalle.

Thomas (1939) substitua avec succès, dans *Cladonia pyxidata* Fr., le *Cystococcus* normal par une autre variété, mais la différence est ici bien faible.

***

Depuis 1952, date à laquelle s'arrête le relevé des travaux fait par H. des Abbayes dans le *Bulletin de la Société Botanique*, les recherches sur les conditions optima de développement de chacun des constituants se sont multipliées. Elles ont été favorisées et complétées par des travaux orientés soit vers la photosynthèse (15), soit vers l'étude du métabolisme des Algues vertes ou bleues (6, 18, 33), soit vers celle des Champignons dont on espérait quelque antibiotique.

En ce qui concerne les Algues provenant de Lichens, de nombreux auteurs : Werner (1958, 1961), Ahmadjian (1959), Starr (1960), Dio (1961), Verseghy (1961), Nishimura (1961), Schiman (1961), ont cherché les milieux de culture les plus favorables à la croissance et à la reproduction des Algues, et l'influence des vitamines ou des facteurs de croissance.

Les travaux les plus intéressants furent ceux de R. Tomaselli (1956, 1957) sur des *Cystococcus* issus de *Xanthoria parietina*. Il trouva que le terrain le plus favorable à leur croissance était composé de tryptone, de glucose, d'un extrait de bœuf et de nitrate de sodium.

Ces cultures étaient destinées à réaliser la synthèse du Lichen, mais celle-ci n'a malheureusement pas encore abouti.

Par ailleurs, les conditions de développement des spores et du mycélium des Champignons lichéniques ont été étudiées par Klosa (1953), Werner (1956), Hale (1958), Scott (1959), Koflen et Buzon (1960), Yokoyamamori (1960), Fubnari et Luciani (1962). Ces recherches visaient surtout à connaître le mode de germination des spores et les besoins vitaminiques des mycéliums.

Parmi les Champignons étudiés, certains servirent à des synthèses lichéniques ultérieures :

Tomaselli étudia en 1956 les meilleures conditions de germination des spores de *Xanthoriomyces*, et en 1957, le développement du mycélium sur divers milieux ; au bout de plusieurs mois, seules les hyphes cultivées sur un extrait de levure continuaient à croître.

Source MNHN, Paris

Ahmadjian (1961) a constaté que le Champignon d'*Acarospora fuscata*, entre autres, ne se développait qu'en présence de vitamines (biotine et thiamine), plus vite sur un milieu relativement pauvre que sur un milieu enrichi en thioglycollate de sodium.

Depuis Quispel, les seules synthèses tentées ont été celles de Misu (1953), de Tomaselli (1958) et surtout de Ahmadjian (1959, 1962). Les deux premières, effectuées sur un milieu à base d'agar enrichi en aliments organiques n'ont pas été très démonstratives.

Ces expériences n'ont conduit qu'à un entrelacement des deux constituants lichéniques, qui ont poussé séparément, sans aboutir à la formation d'une structure typique de Lichen.

V. Ahmadjian fit deux séries d'expériences :

1° en 1959, il obtint un commencement de réussite réelle à partir des constituants isolés de *Lecanora dispersa* (Pers.) Rühl. Des micro-cultures montrèrent les premiers stades d'une vraie synthèse lichénique ; les hyphes du Champignon encerclaient les Algues et formaient à leur contact des structures typiques des Lichens.

Cette synthèse n'a été possible que sur des milieux dépourvus de tout supplément organique.

2° en 1962, il aboutit à un résultat analogue en utilisant les éléments de *Acarospora fuscata*.

Les cultures pures du Champignon ont été obtenues par décharge des spores, à partir d'une apothecie fixée à la partie supérieure d'une boîte de Petri, sur un substrat d'agar imprégné d'une infusion de terre. Les spores germées étaient transférées, sur leur support d'agar, dans des tubes contenant des extraits de malt et de levure, jusqu'à obtention d'une culture de mycélium bien vivace.

Les cellules de l'Algue symbiote (*Trebouxia*) ont été tirées du Lichen au moyen d'une micro-pipette ; chaque cellule était transférée à travers une série de gouttes d'eau stérile, jusqu'à élimination de tout germe microbien contaminant. La culture a été faite par ensemencement dans des tubes contenant un liquide nutritif complexe à base de sels minéraux, enrichi par une infusion de terre, des peptones et du glucose.

On affaiblissait ensuite légèrement les cultures pures d'Algue et de Champignon avant de les rapprocher, en les privant notamment de vitamines pendant une huitaine de jours.

Les synthèses étaient ensuite tentées dans des fioles d'Erlenmeyer qui contenaient 50 ml d'une solution à 2 % d'agar pur ou d'agar enrichi (sels minéraux, sucres ou infusion de terre).

Ahmadjian a constaté un développement trop rapide du Champignon ou de l'Algue sur les milieux riches en matières organiques, et par suite, pas de symbiose.

Par contre, en présence d'agar seul, il a pu observer l'établissement d'une synthèse lichénique jusqu'à un stade assez avancé. Au bout de cinq mois, dans le thalle lichénique, les cellules du Champignon commençaient même à produire au contact de l'Algue un pigment rouge virant au brun, tout semblable au pigment du Lichen naturel. Sachant qu'en culture pure le pigment n'est produit par le Champignon que si on lui fournit des aliments organiques, il faut conclure que sur l'agar pur le Champignon brunissant reçoit bien de l'Algue ces aliments organiques indispensables.

Source MNHN, Pa

La différenciation des plectenchymes en cortex, couche à gonidies et médulle a été observée sur de telles cultures, et des bourgeonnements ressemblant à des sorédies ornaient même les thalles les plus âgés.

AHMADJIAN a également étudié l'influence de certaines substances vitaminiques sur le Lichen *Acarospora fuscata* synthétisé.

L'addition de traces de biotine, vingt jours après l'ensemencement, n'a provoqué qu'une légère accélération du développement des structures lichéniques. Or, il a été constaté que le Champignon seul a besoin de biotine et de thiamine ; c'est donc que l'Algue symbiote les lui fournit suffisamment.

AHMADJIAN a obtenu un établissement un peu plus rapide de la symbiose par culture sur agar solidifié, incliné à 15° (ce qui augmente l'éclairement et facilite une humidification périodique). Cette expérience a été réussie aussi bien à partir des cultures pures des constituants d'*Acarospora smaragdula* que d'*Acarospora fuscata*.

Au bout de neuf mois, ces cultures étaient encore intactes et en pleine croissance. Cependant, le nombre des Algues-gonidies enveloppées par le mycélium était encore si faible qu'il aurait sans doute fallu plusieurs années avant que le thalle synthétisé atteigne les dimensions des thalles naturels.

Les résultats des cultures de AHMADJIAN confirment donc ceux de ses prédécesseurs en les précisant : la symbiose ne peut pas s'établir lorsqu'un substrat trop riche permet la croissance des deux symbiotes séparément.

Pour qu'elle soit possible, il faut que le mycélium du Champignon souffre et tente, en enveloppant les cellules des Algues, d'obtenir ce qui lui manque.

Il faut pour ce faire aussi que l'Algue ne forme pas de colonies trop compactes, et ne dispose donc de sels, d'eau et de lumière qu'en quantité réduite.

Il faut avouer que même dans les expériences les plus réussies, peut-être insuffisamment prolongées, les thalles obtenus n'ont jamais fructifié et sont restés fort petits.

Quelques études complémentaires peuvent servir à déterminer les conditions les plus favorables à la synthèse des Lichens. Ce sont celles qui concernent l'influence de différents facteurs sur des Lichens naturels. TOBLER, en 1914, avait déjà commencé une telle étude ; depuis, les principaux travaux ont été ceux de :

G. D. SCOTT, en 1960, qui étudia la régénération du Lichen *Peltigera praetextata* (Flk.) Vain. à partir de disques arrachés du thalle. Une régénération semblable s'observe dans la nature ; elle est possible au laboratoire lorsque la solution saline nutritive est diluée, et que l'éclairement et l'humidité ne sont pas excessifs.

E. A. BARASHKOVA, a constaté l'effet stimulant de la thiamine associée à du sulfate d'ammonium et à du phosphate de potassium sur la croissance de *Cladonia rangiferina* L. Web. (1961).

K. ANDERSON et V. AHMADJIAN, en 1962, ont essayé diverses conditions expérimentales sur plusieurs espèces de *Cladonia*.

W. A. WEBER, en 1962, a noté les modifications naturelles des Lichens à thalle crustacé sous l'influence de conditions écologiques variées.

Source MNHN Paris

## Conclusion

De l'ensemble des travaux, il ressort qu'une synthèse expérimentale des Lichens est extrêmement difficile à réaliser.

Les succès obtenus à partir des Chlorophycées ne sont encore qu'trop partiels, et on n'a jamais pu synthétiser de Lichen à Cyanophycée.

Il semble que l'Algue et le Champignon ne s'unissent que pour résister à des conditions de vie difficiles, incompatibles avec une vie isolée. C'est ce qui explique en particulier qu'on ne trouve guère de Lichens que dans des conditions écologiques inhospitalières.

Mais les impondérables qui favorisent l'établissement de la symbiose dans les conditions naturelles sont encore trop mal connus pour pouvoir être à coup sûr reproduits artificiellement.

## Bibliographie


1. Des Abbayes (H.). Travaux sur les Lichens parus de 1939 à 1952 (*Bull. Soc. Bot. de France*, 1953, **100**, (1-3), 83-123).
2. Ahmadjian (V.). *a*) Experimental observations on the algal genus *Trebouxia* de Puymaly (*Svensk. Bot. Tidskr.*, (1959), **53**, (1), 71-80). *b*) A contribution toward lichen synthesis (*Mycologia, E.U.*, (1959), **51**, (1), 56-60). *c*) Studies on lichenized fungi (*The Bryologist*, (1961), **64**, (2-3), 168-179). *d*) Physiology and biochemistry of Algae « Lichens » R. A. Lewin (Editor), Academic Press, (1962), p. 817-822. *e*) Investigations on lichen synthesis (*Amer. Jour. Bot.* (1962), **49**, (3), 277-283).
3. Am Ende (I). Zur Ernährungsphysiologie des Pilzes der *Xanthoria parietina* (*Ark. Mikrobiol.*, (1951), **15**, 185-202).
4. Andersen (K.) et Ahmadjian (V.). — Investigation on the development of lichen structures in laboratory controlled cultures (*Svensk. Bot. Tidskr.*, (1962), **56**, (4), 501-506).
5. Archer, (1874) *apud* Des Abbayes (H.). Traité de Lichénologie, Lechevalier, Paris, (1951), 128.
6. Van Baalen (C.). — Studies on marine blue-green algae (*Bot. mar. Allem.*, (1962), **4**, (1-2), 129-139).
7. Barashkova (E. A.) (en russe). Accélération de la croissance de *Chlodonia rangiferina* (L.) Web. (*Bot. Mater. Otd. sporov. Rasten. bot. Inst. Komarova, SSSR*, (1961), **14**, 14-20).
8. Bonnier (G.). Recherches sur la synthèse des Lichens (*Ann. Sci. Nat. Bot.*, (1889), sér. 7, **9**, 1-34).
9. Bornet (E.). – Recherches sur les gonidies des Lichens (*Ann. Sci. Nat. Bot.*, (1873), sér. 5, **17**, 45-110).
10. Borzi (A.). — Intorno algi officii dei Gonidii dei Licheni (*Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, (1875), **7**, 193-204).
11. Chodat (R.). — Monographies d'Algues en culture pure, (*Mat. pour la Flore Cryptog. Suisse*, Berne, (1913), **4**, 2).
12. Ciferri (O.) et Tomaselli (R.). Le problème des Champignons symbiotes dans les Lichens. (*Rev. Bryol. Lichénol. Fr.*, (1957), **26**, (3-4), 199-203).
13. Di Dio (R.). — Osservazioni su colture « in vitro » di ficosimbioti isolati da *Xanthoria parietina*. (*Boll. Accad. Gioenia Sci. nat. Catania*, (1961), **73**, 236, 39-44).
14. Dugid (R.). Domaine de stabilité de la symbiose lichénique. (*C.R. Ac. Sc.*, (1939), **208**, 379-381). L'énantiohygrie. *ibid.*, p. 2017-2019.
15. Fewson (C. A.), Al hafidh (M.) et Gibbs (M.). — Role of aldolase in photosynthesis. I. Enzyme studies with photosynthetic organisms with special reference to blue-green algae. (*Plant Physiol. U.S.A.*, (1962), **37**, (3), 402-406).


Source MNHN, Paris

27. Furnari (F.) et Luciani (F.). — Esperienze sulla crescita dei microbionti in *Sarcogyne similis* e *Acarospora fuscata* in coltura pura su vari substrati. (*Boll. dell'Ist. di Bot. dell'Univ. di Catania*, (1962), sér. 3, 3, 39-47).

17. Hale (M. E.). *a*) Vitamin requirements of three lichen fungi (*Bull. Torrey Bot. Club*, (1958), 85, (3), 182-187). *b*) Lichen Handbook. Smithsonian Inst. Pub., 4434, (1961), Washington D. C.

18. Henriksson (E.). Studies in the physiology of the lichen *Collema*. IV. The occurence of polysaccharides and some vitamins outside the cells of phycobiont, *Nostoc* sp. (*Physiol. Plantarum*, (1961), 14, (4), 813-817).

19. Hérissey (A.). — Démonstration expérimentale du rôle du *Trentepohlia umbrina* (Kg.) Born. dans la synthèse des Graphidées corticoles. (*C. R. Ac. Sci.*, (1946), 222, 100-102).

20. Killian (Ch.) et Werner (R. G.). — Cultures pures des Champignons de Lichens. (*C. R. Ac. Sci.*, (1924), 179, 1339-1342).

21. Klosa (J.). — Ueber die Isolierung der Flechtensauren von *Parmelia physodes*. (*Die Pharmazeut. Ind.*, (1953), 15, 46-47).

22. Kofler (L.) et Bouzon (F.). Émission et germination des spores chez quelques Champignons de Lichens. (*Congr. des Soc. Savantes*, (1960), 85, 389-399).

23. Lange de la Camp (M.). — Kulturversuche mit Flechtenpilzen (*Xanthoria parietina*) (*Arch. Mikrobiol.*, (1933), 4, 379).

24. Mish (L. B.). — Biological studies of symbiosis between the alga and fungus in the rock lichen *Umbilicaria papulosa*. Ph. D. Dissertation, Harvard University, Cambridge, Mass. 1953.

25. Möller (A.). Ueber die Kultur flechtenbildender Ascomyzeten ohne Alge. Untersuch. aus d. Bot. Inst. Münster, i.w., (1887), 52.

26. Nishimura (K.). — (En japonais) Culture de l'Algue isolée de *Chiolecton japonicum* Zahlbr. (*Misc. Bryol. et Lichenol.*, (1961), 2, (6), 81-82).

27. Quispel (A.). — The mutual relations between algae and fungi in lichens (*Rec. Trav. Bot. Neerland.*, (1943-45), 40, 413-541).

28. Rees. Entstehung der Flechte *Collema glaucescens*. Mémoires de l'Académie de Berlin, (1871), 25 octobre.

29. Schiman (H.). — Ueber die Entwicklungsmöglichkeiten von *Leptosira thrombii* (Tsb-Woess) als Algenkumpanente in der Flechte *Thrombium epigaeum*. (*Oster. bot. Z.*, (1961), 108, (1), 1-4).

30. Scott (G. D.). — *a*) Observation on spore discharge and germination in *Peltigera praetextata* (Flk.) Vain. (*The Lichenologist*, (1959), 1, (3), 109-111).

*b*) Studies of the lichen symbiosis. I. The relationship between nutrition an moisture content in the maintenance of the symbiotic state. (*New Phytol.*, (1960), 59, 374-381).

31. Stahl (E.). — Beitrage zur Entwicklungsgeschichte der Flechten. Leipzig, (1877), Hft 1 et 2, 55 et 325.

32. Starr (R. C.). The culture collection of algae at Indiana University (*Amer. Jour. Bot.*, (1960), 47, (1), 67-86).

33. Taha (E. E. M.) et El Refai (A. M. H.). Physiological and biochemical studies on nitrogen fixation by blue-green algae. III. The growth and nitrogen fixation of *Nostoc commune* as influenced by culture conditions. (*Arch. Mikrobiol., Disk.*, (1963), 44, (4), 356-365).

34. Thomas (E. A.). — Ueber die biologie von Flechtenbildern (*Beitr. Krypt.-Flora Schweitz*, (1939), 9).

35. Tobler (F.). — *a*) Neue Tatsachen und Klarstellungen zu symbiosefrage (*Forsch. Fortschr. Deutsh.*, (1944) 20, 205-207).

*b*) Die Flechtensymbiose als Wirkstoffefrage. I. Die Keimung von Flechtensporen und ihre Anregung durch Wirkstoffe. (*Planta*, (1944), 34, (1), 34-40).

*c*) Neuere Auffassung der symbiosen (*Naturwiss.* Rundschau, (1950), 3, 117-119).


Source MNHN, Paris

36. TOMASELLI (R.). *a*) Osservazioni su ceppi di *Xanthoriomyces* isolati da licheni italiani. (*Arch. Bot. e Biogeog. Ital.*, (1956), **32**, 1-15).

*b*) Primi dati su ecotipi italiani di *Cystococcus Xanthoriae parietinae* (*ibid.*, p. 16-21).

— et CIFFERI (O.). *c*) Un terreno preferenziale per lo sviluppo di alghe lichenizzanti (*Cystococcus* spp.) (*Atti dell'Ist. Bot. e Lab. Crittogamico dell'Univ. di Pavia*, (1957), **14**, 241-246).

*d*) Modalità di crescita di vari ceppi italiani di *Xanthoriomyces* (fungo lichenizzante) (*Archivio Bot. e Biogeogr. Ital.*, (1957), **33**, 78-117).

*e*) Esperienze di simbiosi « innaturali » di licheni « in vitro ». (*Atti Ist. Bot. Lab. Crittogam. Univ. Pavia*, (1958), sér. 5, **15**, 134-159).

*f*) Gli aminoacidi come fonte di azoto nella crescita « in vitro » di micosimbioti lichenici (*Atti Ist. Bot. Lab. Crittogam. Univ. Pavia*, (1959), sér. 5, **16**, 180-192).

*g*) Modalità di crescita di vari ceppi italiani di *Xanthoriomyces* (fungo lichenizzante). II. Crescita su terreni completi (*Arch. Bot. e Biogeogr. Ital.*, (1963), **39**, 1-20).

37. TREUB (M.). Onderzoekingen over de natuur der lichenen. Ph. D. Dissertation. Leiden, 1873.

38. VERSEGHY (K.). A *Graphis scripta* Ach. (Lichenes) gonidiumai és vonatkozo vizsgalatok. Untersuchungen der Gonidien der *Graphis scripta* Ach.) (*Bot. Közlemények*, **49**, (1-2), 95-99, (1961)).

39. WARLN (H.). — Reinkulturen von Flechtengonidien. (Ofversigt af *Finska Vetensk. Soc. Förhandlingar*. (1920), **61**, part. A, n° 14, 79).

40. WEBER (W. A.). Environmental multiplication and the taxinomy of crustose lichens. (*Sveusk. Bot. Tidsk.*, (1962), **56**, (2), 293-333).

41. WERNER (R. G.). *a*) Recherches biologiques et expérimentales sur les Ascomycètes de Lichens. Thèse Doct. ès Sci. Mulhouse, (1927). *Bull. Soc. Mycol. de France*, (1930), **46**, 199-206).

*b*) Nouvelles recherches sur les ascospores des Lichens et leur germination (*Bull. Soc. Sci. Nancy*, (1956), 15 pp.).

*c*) La gonidie marocaine du *Parmelia tinctina* Mah. et Gill. (*Bull. Soc. Sci. Nancy*, (1958), **17**, (4), 262-274).

*d*) La gonidie marocaine du *Diploschistes scruposus* (Schreb.) Norm. (*Bull. Soc. Lorraine Sci.*, (1961), **1**, (3), 158-165).

42. YOKOYAMAMORI (YUKO). Isolation of mycobiont from the lichen *Caloplaca* sp. (*Misc. Bryol. et Lichénol.*, (1960), **2**, (n° 2), 15-16).

43. ZEHNDER (A.). Ueber den Einfluss von Wuchsstoffe auf Flechtenbilden (*Ber. Schweiz. bot. Gesellsch.*, (1949) **59**, 201-267).

Source MNHN, Paris

# NOTES

## *Riccia crustata* Trab., nouveau pour l'Europe. *Riccia Sommieri* Lev., nouveau pour l'Espagne.

par Mme S. Jovet-Ast

Au cours du Cinquième Symposium de « Flora Europea », une excursion guidée par le Prof. Rivas-Martinez eut pour but l'étude de la flore et de la végétation depuis Madrid jusqu'à Aranjuez. Un arrêt entre Villaconejos et Chinchón (Province de Madrid) m'a permis de découvrir des thalles extrêmement nombreux de *Riccia crustata* Trab., vers la base d'une petite colline, sur une pente de 20-25 %, entre des placages blancs d'efflorescences gypseuses, sur sol gris contenant des particules calcaires. Ces thalles occupaient les espaces libres entre les touffes de Graminées. Autour du *Riccia crustata* vivaient : *Agropyrum curvifolium*, *Limonium dichotomum*, *Schoenus nigricans*, *Sonchus crassifolius*, *Crepis* du groupe *capillaris*. Ces plantes étaient noircies par le passage du feu mais le *Riccia* n'avait pas été touché.

Connu d'Algérie, du Maroc, de Chypre (ou du Liban), d'Égypte, ce *Riccia* n'avait jamais été signalé en Europe.

***

L'Herbier de A. Casares-Gil, conservé à Madrid à l'Institut Antonio José Cavanilles, contient un spécimen portant le nom « *Riccia macrocarpa* » et qui a été récolté à La Coruña en mars 1926. C'est un *Riccia* à thalle relativement grand, de couleur brun rouge, épais, dur, profondément ridé sur le sec. Une section du thalle montre des cellules sous-épidermiques à parois fortement épaissies et teintées de jaune. Il s'agit donc du *Riccia Sommieri* Lev. et non du *R. macrocarpa* J. et L.

Pendant une excursion du Cinquième Symposium de « Flora Europea », j'ai trouvé, à l'E de Carmona (Prov. de Sevilla), en Andalousie, dans un groupement arbustif, plusieurs thalles de ce *R. Sommieri*. Ils occupaient des places vides entre les touffes de Graminées, dans les « couloirs » séparant les buissons de *Myrtus communis* (hauts de 1,5 m environ) et de *Lavandula stoechas*. *Riccia papillosa* Mor., *R. nigrella* DC., *R. sorocarpa* Bisch., *R. bicarinata* Lindb., *R. macrocarpa* J. et L., *Exormotheca bullosa* (Link) K.M., *Oxymitra paleacea* Bisch. l'accompagnaient.

*R. Sommieri*, connu d'Italie, de Sardaigne, d'Algérie, du Maroc, est nouveau pour l'Espagne où il existe donc en deux localités fort éloignées l'une de l'autre. Sa présence à la pointe NW de la Péninsule ibérique indique bien qu'on doit le considérer comme une espèce méditerranéo-atlantique. En Espagne, comme dans les autres pays, il vit sur sol siliceux.



Source MNHN, Paris

# *Riccia crystallina* L. emend. Raddi, espèce nouvelle pour la France

par Mme S. Jovet-Ast et Paul Jovet

En France, jusqu'alors, parmi les *Riccia* du sous-genre *Ricciella*, on a toujours cité *R. crystallina* L. Or, l'examen des spécimens nous a montré qu'il s'agit, en fait, de *R. cavernosa* Hoffm. emend. Raddi (voir *Rev. Bryol. et Lichénol.*, **33**, 3-4, 1964-1965, p. 459-483 et **34**, 1-2, 1966, p. 87-90). *R. crystallina* restait donc inconnu de France et, d'ailleurs, de tous les pays d'Europe situés au N de la région méditerranéenne.

Tout récemment, Jean A. Paton signalait sa présence en Cornouaille et en Écosse (*Trans. Br. Bryol. Soc.*, 5, 2, 1957, p. 222-225). On pouvait donc espérer trouver *R. crystallina* dans la région atlantique française.

Le 29 novembre 1967, Paul Jovet a découvert cette espèce aux environs de Peyrehorade, à Sorde-L'Abbaye, dans la partie S du département des Landes. Les thalles bien caractéristiques et pourvus de spores vivaces sur sol gris foncé, à texture fine, dont le pH variait de 6,5 à 7. Quelques précisions seront données dans un article qui paraîtra au *Bulletin du Centre d'Études et de Recherches scientifiques de Biarritz*.

Source MNHN, Paris

# Trois espèces de *Riccia* nouvelles pour le Portugal

par Mme V. Allorge

En révisant avec Mme S. Jovet-Ast les *Riccia* de la Péninsule Ibérique recollés par Pierre Allorge et moi-même et en attendant d'en publier une liste complète, il me paraît utile de signaler, dès maintenant, trois espèces nouvelles pour le Portugal.

1° *Riccia Trabutiana* Steph. (*R. atromarginata* Lev. var. *glabra* Lev.).
Au cours d'un séjour en Algarve en 1929, nous avons trouvé (15.2) ce *Riccia* à Loulé au Monte Goldra, sur le sol, dans une garrigue avec *Riccia crocarpa* Bisch.

Nous avons récolté cette hépatique aussi en Extremadure à Comenda, aux environs de Setubal (6.5.1931).

Dans une communication présentée en 1958 à Barcelone au Simposio de Biogeografia Ibérica (*Publicaciones del Instituto de Biologia aplicada*, T. XXIII, 1958) Mme S. Jovet-Ast et moi nous avons donné la répartition de cette espèce méditerranéenne : Sicile, Grèce, Cyrénaïque, Israël, Algérie, Maroc, Espagne, Baleares (Soller à Majorque, C. Casas de Puig).

Il faut ajouter, en plus, la Tripolitaine, le Sud de la France (Alpes-Maritimes, Dr Debon, 1960) et le Portugal.

2° *Riccia Sommieri* Levier.
En 1934 Pierre Allorge et moi avons fait plusieurs excursions bryologiques au Portugal dans la province d'Alentejo, notamment à Castelo de Vide, charmante localité située à 150 m sur le flanc N d'un contrefort de la Serra de São Mamede.

Comme on voit dans l'article de Mme S. Jovet-Ast ci-dessus on lui doit la découverte de cette intéressante espèce en Espagne.

A Castelo de Vide nous avons récolté cette hépatique dans 2 localités : 1° sur des pelouses granitiques fraîches, en plaques presque pures, et 2° dans une lande à *Erica umbellata*, avec *Riccia Gougetiana*, sur des pentes rocheuses près de la Ermida de Nossa Senhora da Penha.

Actuellement, ces deux localités sont donc intermédiaires entre celles de la Coruña de Casares-Gil. (Galice) et celle de Carmona (Andalousie) de Mme S. Jovet-Ast.

3° *Riccia papillosa* Moris.
C'est à Evora, également dans la province d'Alentejo, que nous avons trouvé en 1931 (1.5) ce *Riccia* sur le sable humide d'une allée dans le jardin public, en compagnie de *Riccia bicarinata* Lindb. (*R. Henriquesii* Steph.) et d'autres Bryophytes comme *Barbula Hornschuchiana* et *Fissidens* sp.

Sans aucun doute ce *Riccia* sera trouvé dans d'autre localités portugaises.

Source MNHN, Paris

# NÉCROLOGIE

## Raymond GAUME (17.11.1885 - 5.12.1964)

par V. ALLORGE

Dans la matinée du 6 décembre 1961 une triste nouvelle fut transmi au Laboratoire de Cryptogamie. Notre ami Raymond GAUME était décé subitement le 5 décembre à son domicile de Paris.

Bien que sa santé fut chancelante depuis quelque temps à la suite d refroidissement, il avait l'espoir de revenir prochainement au Laborato pour y continuer ses travaux. Le 1 décembre il écrivit une longue lett à notre ami commun, M. P. CUYNET et rien ne pouvait prévoir un dénou ment aussi brutal.

Ses obsèques ont eu lieu le 10 décembre au milieu de ses amis, certa venus de très loin.

Avec lui disparaît un fervent et excellent botaniste et non moins exc lent bryologue, qui laisse une œuvre importante et de premier ord la liste de ses travaux en témoigne.

Il était né le 17 novembre 1885 à Paris. Il fit ses études secondai au Lycée de Senlis où son père poursuivait une carrière militaire.

En 1905 il était bachelier (Lettres, Philosophie).

Attiré par les Sciences naturelles il fit sa Licence ès Sciences nature (Botanique, Zoologie, Géologie) à la Sorbonne qu'il termina en 1908.

Mais son goût se portait surtout sur la Botanique et c'est ainsi qu commença des recherches personnelles, en vue d'un Diplôme d'Étud Supérieures, au Laboratoire de Botanique de la Sorbonne et de Font bleau sous la direction du Professeur Gaston BONNIER. Dans s Diplôme intitulé : Germination, développement et structure anatomiq de quelques Cistinées, soutenu en 1912, il montra déjà des dons d'obs vateur et des qualités de chercheur (*Rev. Générale de Botanique*, T. XXI p. 273-295, illustré de 12 fig., 1912).

C'est au cours d'une excursion du Muséum à Brunoy (S.-et-M.) dirig par le Prof. LECOMTE que R. GAUME et Pierre ALLORGE se sont vus pou la première fois. Aussi timide l'un que l'autre ils ne se sont rien dit ! Ils se sont retrouvés le 18 mars 1912 en excursion à Rethonde dans la fore de Compiègne pour recolter l'*Anemone ranunculoides* et *Corydalis solida* Passionnés tous les deux pour l'étude des associations végétales ils s réunissaient et parcouraient les environs de Paris jusqu'en juillet 191 Leur dernière excursion avant la déclaration de la première guerre mondiale a eu lieu à Césson-Bruyères de Ste-Assise, bois de Mée-Melun pour étudier les landes à *Ulex nanus* et les mares siliceuses.

Source MNHN, Par

R. GAUME fut mobilisé et les deux amis se séparèrent ainsi jusqu'à la fin de la guerre.

Dès 1919 il commence à fréquenter, comme travailleur libre, le Laboratoire de Cryptogamie dirigé à cette époque par le Prof. L. MANGIN.

Dans ce Laboratoire il fait connaissance avec le Dr F. CAMUS, chargé des Collections Bryologiques, G. DISMIER et retrouve son ami Pierre ALLORGE.

Avec ardeur il prend part aux Excursions organisées par le Laboratoire ou par petits groupes sympathiques dans diverses localités des environs de Paris et il reprend des excursions phytosociologiques avec Pierre ALLORGE. A partir de ce moment son enthousiasme pour les recherches floristiques et phytosociologiques, le travail sur le terrain, en somme, peut donner libre cours.

Dès 1920 il parcourt la Brie, la Beauce. En 1924 il explore la forêt de Preuilly en Indre et Loire, la forêt d'Orléans. Dans presque tous ses relevés d'associations végétales les Bryophytes, qui y participent, figurent.

En 1925 il publie, en collaboration avec Pierre ALLORGE, un travail sur la « Constitution et la répartition de la lande à *Ulex nanus* dans le Bassin tertiaire Parisien » y introduisant l'étude de la strate muscinale.

Sa première contribution bryologique concernant la flore muscinale de la Brie date de 1921 (*Rev. Bryol.* An. 52, p. 18-37) dans laquelle il attire l'attention sur la présence d'espèces méditerranéennes d'une part et d'affinités montagnardes d'autre part.

Tout en poursuivant ses recherches phytosociologiques R. GAUME s'intéresse de plus en plus à la bryologie et publie son travail sur le *Brachythecium plumosum* dans la forêt de Rambouillet et sa répartition dans la Région Parisienne.

Passant souvent ses vacances à Fontainebleau et herborisant fréquemment dans la célèbre forêt qu'il parcourt en tous sens, il réunit une importante documentation sur les récoltes bryologiques du Dr F. CAMUS, travail qui paraît en 1931.

Dans un Recueil de Mémoires cryptogamiques dédiés au Prof. Louis MANGIN, à l'occasion de son jubilé, paru en 1931, notre ami lui consacre un travail intitulé : « Coup d'œil sur quelques groupements muscinaux de la Brie » dans lequel il analyse la composition de la strate muscinale dans les forêts de Senart, Armenonville, Crecy, Villefermois, Traconne, Épernay. Un petit groupement, le « Cicendietum à *Cicendia filiformis* » recèle jusqu'à 26 espèces de Mousses et d'Hépatiques. Dans les vallées les rochers siliceux à *Hedwigia albicans*, les pelouses crayeuses à *Abietinella abietina*, les rochers calcaires à *Grimmia orbicularis* et *Grimmia crinita*, les ruisselets calcaires à *Fissidens crassipes* font l'objet de descriptions détaillées. La couverture muscinale des troncs d'arbres comprend surtout *Anomodon viticulosus* avec *Thamnium alopecurum* à la base. Sur les arbres isolés c'est l'association à *Tortula laevipila*, *Orthotrichum diaphanum*, *Tortula papillosa*, et *Stroemia obtusifolia* qui domine. Les espèces atlantiques sont plus rares remplacées ici par quelques espèces à affinités montagnardes. Il constate la présence d'espèces méditerranéennes dans les associations saxicoles : *Pterogonium ornithopodioides*, *Grimmia campestris*, *Scorpinrium circinnatum*, *Crossidium squamigerum*, *Grimmia orbicularis*, *Tortella nitida*.

Continuant ses recherches sur les groupements muscinaux dans la forêt

Source MNHN Paris

de Fontainebleau, R. GAUME découvre des espèces remarquables notamment *Orthodontium Gaunei* sp. nov. ALLORGE et THÉRIOT, trouvé dans les Gorges du Houx à Franchard le 23 juin 1931 abondant et fertile dans les fentes longitudinales d'un rocher de grès avec *Aulacomnium androgynum*, *Georgia pellucida*, *Isopterygium elegans* et *Leucobryum glaucum*. Il a constaté la présence de cette mousse dans d'autres points de la forêt : rochers Cassepot, gorges d'Apremont.

L'étude de cet *Orthodontium* fut reprise par un bryologue hollandais W. MEIJER dans une monographie. Pour cet Auteur il s'agit d'une autre espèce : *O. pellucens* (Hook.) Br. et S., largement répandue le long des Andes du Sud. Quoi qu'il en soit la découverte d'un *Orthodontium* exotique dans la forêt de Fontainebleau constitue un fait bryogéographique très à fait intéressant et ajoute un cas remarquable de disjonction dans la flore muscinale.

Une série de notes sur l'existence dans cette forêt de *Zygodon Forsteri*, *Platygyrium repens*, *Sematophyllum demissum*, *Dicranum fuscescens*, *Diphyscium sessile* et *Bryum canariense*, espèce méditerranéenne dont c'est la deuxième localité, la première étant à Provins. La récolte de *Dicranum fulvum* dans la vallée aux Cerfs porte le nombre des *Dicranum* à 8.

Durant un séjour en 1940 au Laboratoire d'Hydrobilogie à Brinon-sur-Sauldre R. GAUME étudie l'Aulnaie à Sphaignes dans ses environs et y découvre *Hookeria lucens*, nouveau pour la Sologne et retrouve le *Pallavicinnia Lyellii* découvert par V. et P. ALLORGE aux environs de cette localité. Cette étude complète « L'esquisse phytogéographique de Sologne » publiée par P. ALLORGE et R. GAUME à l'occasion de la 72e Session extraordinaire de la Société Botanique de France en Sologne (1927). Il précise la composition des associations de la base des troncs d'arbres souvent inondés par les crues de la Sauldre, caractérisées par *Pogonatum pinnata*, *Orthotrichum rivulare*, *Cinclidotus fontinaloides*, *Dialytrichia mucronata*, *Leskea polycarpa* var. *paludosa*, *Scleropodium cespitosum*, *Homalia trichomanoides*. Plus haut sur les arbres apparaît l'association à *Ulota crispa* et *Orthotrichum Lyellii* et les espèces qui les accompagnent. Il décrit les associations terricoles : talus siliceux à *Diplophyllum albicans* le *Cicendietum* (*Cicendia filiformis*) avec *Anthoceros punctatus*, *Riccia sorocarpa*, *Fossombronia*, *Plectocolea crenulata* et enfin, il constate la présence de *Fissidens Monguilloni* sur les berges argileuses de la Sauldre.

Dans la composition de la flore muscinale de la Région Parisienne limitée à 100 km autour de Paris, R. GAUME reconnaît plusieurs éléments : des espèces eu-atlantiques, sub-atlantiques et eury-atlantiques et constate que la Region Parisienne possède un nombre important d'espèces atlantiques. Les espèces méditerranéennes existent aussi parmi lesquelles il faut distinguer des méditerranéennes-atlantiques dont quelques-unes sont très rares. Les sub-méditerranéennes sont représentées par une seule espèce : *Tessalina pyramidata*.

Une communication sur ce sujet a été présentée par le Prof. Roger HEIM à l'Académie des Sciences en 1917.

R. GAUME a fait plusieurs séjours en Bretagne, notamment à Huelgoat dont la flore bryologique l'intéressait particulièrement. Il a eu le grand mérite d'avoir dépouillé et mis à jour la documentation du Dr F. CAMUS qui demeurait inédite sous forme de fiches au Laboratoire de Cryptogamie.

Source MNHN, Paris

En 1949 parut dans la *Revue Bryologique* son premier article intitulé : Considération Générale sur la Flore bryologique de la Bretagne d'après les travaux du Dr F. Camus » où il expose d'abord l'historique des recherches bryologiques dans les 5 départements. Les Bruyères et les Aulnaies à Sphaignes, les cours d'eau et étangs, les troncs d'arbres vivants, les Muscinées saproligniccoles, les talus des chemins creux, les sous-bois, les coupes, les charbonnières font l'objet d'observations et de commentaires d'un grand intérêt. La Bretagne étant dans presque toute son étendue un pays sur sol siliceux, les Bryophytes calcicoles y sont rares ou localisés sur des points restreints. D'après son remarquable travail il ressort que la Bretagne possède une bryoflore très riche ayant des rapports floristiques avec les Iles Britanniques. Cette partie générale est suivie de l'étude détaillée des éléments géographiques concernant les Hépatiques et les Mousses : élément circumboréal, océanique et méditerranéen. Un catalogue établi par départements avec la liste des localités du Dr F. Camus et ses propres découvertes rendra un service inappréciable aux bryologues désirant connaître la Bryoflore de la Bretagne. Plusieurs espèces ont été signalées par erreur ou dont la présence n'a pas été confirmée sont citées dans la dernière partie dans laquelle R. Gaume fait la comparaison entre la flore bretonne et celle des autres régions du domaine atlantique de la France.

En 1944 il consacre une belle étude sur des groupements muscinaux de la forêt d'Huelgoat (Finistère) dédiée à la mémoire de T. Husnot.

Les excursions en Argonne en 1944 pour étudier les Aulnaies acides lui permettent de trouver *Hookeria lucens* et en 1959 le *Frullania fragilifolia* et *Platygyrium repens* s'ajoutent aux nouveautés pour l'Argonne.

En 1945 il récolte deux *Fissidens* nouveaux pour la Brie : *Fissidens Monguilloni* et *Fissidens Bambergeri*.

Deux séjours (1947, 1948) au Laboratoire de la Jaysinia à Samoëns dans la Haute-Savoie lui procurent l'occasion de prospecter les environs de la forêt des Allamands où il étudie les Bryophytes des souches pourrissantes, les Muscinées corticicoles des environs de Samoëns et les Muscinées du Jardin alpin de la Jaysinia.

Rappelons qu'au cours de ces séjours notre ami a classé et mis en ordre avec le plus grand dévouement les Herbiers du Laboratoire de la Jaysinia.

A l'occasion du VIIIe Congrès International de Botanique qui s'est déroulé à Paris en 1951 R. Gaume a rédigé dans le volume « Histoire de la Botanique en France » la partie consacrée à la Cryptogamie intitulée : Bryologie, dans laquelle il a retracé d'une manière très brillante l'histoire de la Bryologie française sur la fin du XVIIIe siècle jusqu'en 1954.

On lui doit le rapport sur l'attribution du Prix Gandoger (Cryptogamie) de la Société Botanique de France (1953) destiné à notre ami commun, le bryologue Maurice Bizot.

Des notices nécrologiques ont été publiées par lui dans la *Revue Bryologique* : Gabriel Dismier, Pierre Allorge, Alphonse Lachmann et enfin René Henry dans lesquelles il rend un émouvant hommage à ces bryologues.

Il ne faut pas oublier que c'est R. Gaume qui fut chargé de l'organisation de l'excursion lors du Congrès International de Botanique de 1954.

Sous sa direction cette excursion s'est déroulée avec le plus grand succès dans la forêt de Fontainebleau où les participants ont eu l'avantage de

Source MNHN, Paris

récolter ou d'observer les espèces les plus remarquables. Notre regretté ami, R. PORTIER DE LA VARDE a pu se joindre à cette magnifique excursion.

D'une nature très sensible et émotive, d'une grande timidité mais d'une grande franchise notre ami était souvent enclin au découragement et au pessimisme. Il fallait parfois à ses amis Pierre ALLORGE, Robert LAMI, Pierre BOURRELLY, Paul JOVET, Mme JOVET et moi-même et la bienveillance du Prof. Roger HEIM pour dissiper ses idées tristes. Mais il avait aussi de bons moments de gaîté au Laboratoire.

Très complaisant pour les jeunes qui venaient lui demander de l'aide pour les identifications soit de Phanérogames, soit de Muscinées il leur prodiguait des conseils très précieux. Extrêmement affable il accompagna et organisa souvent des excursions bryologiques pour des bryologues français et étrangers, surtout dans la forêt de Fontainebleau qu'il connaissait parfaitement.

Avec une patience inlassable il aida ses correspondants provinciaux qui lui envoyaient à déterminer leur récoltes parfois bien mal préparées.

Le Laboratoire de Botanique de la Sorbonne avait pendant plusieurs années recours à lui pour conduire les étudiants en excursions bryologiques dans les environs proches de notre capitale.

Comme je l'ai dit plus haut R. GAUME fréquentait le Laboratoire de Cryptogamie du Muséum comme travailleur libre depuis 1919. En 1947 il fut nommé « Attaché au Muséum » par décision du Conseil des Professeurs, titre purement honorifique.

En 1945, il fut admis au Centre National de la Recherche Scientifique comme Attaché de Recherches et en 1949 comme Chargé de Recherches.

Touché par la limite d'âge en 1950, il continua néanmoins ses travaux bryologiques au Laboratoire de Cryptogamie.

En dehors de ses travaux personnels, R. GAUME était chargé du soin de l'Herbier bryologique du Laboratoire. Ainsi l'Herbier de France a été rangé et classé par lui selon l'ordre systématique de BRIDEL (1826).

En vue de ses recherches floristiques R. GAUME a effectué de nombreux voyages en France. Il a fait plus de 60 excursions avec son ami Pierre ALLORGE notamment dans les Ardennes, dans le département de l'Orne (forêt d'Écouves), en Sologne (forêt de Senonche), à la Ferté Imbault sous la direction de l'excellent botaniste, abbé SELLIER, dans les Vosges (Gérardmer, Retournemer, le Hohneck), dans les Landes (1930, excursion organisée par Pierre ALLORGE) et Session extraordinaire de la Société Botanique de France dans les landes et le Pays basque, en 1931.

L'énorme documentation accumulée depuis tant d'années sur les Muscinées de la Région Parisienne devait se concrétiser dans un travail d'ensemble. C'est ainsi que fut conçu, sur les conseils de son ami Pierre ALLORGE et en partie en collaboration avec lui un « Catalogue des Muscinées de la Région Parisienne ». C'est l'œuvre la plus importante de notre regretté ami à laquelle il travailla depuis plusieurs années jusqu'à la fin. Cet ouvrage est pour ainsi dire achevé et il faut espérer qu'il verra le jour dans un proche avenir. Ses amis déplorent que son décès subit ne lui ait pas laissé la joie de le voir publié.

R. GAUME faisait partie de plusieurs Sociétés savantes : Il était membre de la Société Botanique de France depuis 1914, de la Société Mycologique de France, de la Société de Biogéographie, de l'Association des Naturalistes de la Vallée du Loing depuis 1921. Il était Membre d'Honneur de

Source MNHN, Paris

R. Gauml (17.11.1885 - 5.12.1964)

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source MNHN, Paris

L'Association des Naturalistes Parisiens depuis 1963 et Membre de la Commission consultative des recherches artistiques et biologiques de la forêt de Fontainebleau.

Il fut l'objet de plusieurs distinction honorifique : Officier de l'Ordre des Palmes académiques en 1916, Officier du Mérite Agricole et enfin Lauréat de l'Institut : Prix Montagne, 1916.

Pierre Bourrelly lui a dédié un genre nouveau d'Algues d'eau douce, le genre *Gaumiella*, découvert dans les mares de la forêt de Fontainebleau lors d'une excursion faite en commun.

Très bon naturaliste il aimait les animaux et surtout les oiseaux ; il possédait chez lui quelques cages avec de beaux spécimens dont il s'occupait lui-même et dont il connaissait parfaitement les mœurs. Un jour le voyant désolé d'avoir perdu un bouvreuil ses amis du Laboratoire lui ont offert un joli exemplaire qu'il avait gardé plusieurs années.

Enfin, je ne voudrais pas terminer cette notice sans évoquer l'admirable affection filiale dont il entourait sa mère qu'il soigna jusqu'à la fin avec un dévouement digne de tous les éloges. Très cultivée et grande voyageuse, dans sa jeunesse, elle partageait ses goûts pour l'amour de la nature et pour ses voyages botaniques.

Je dois rappeler qu'il a légué sa bibliothèque scientifique, son Herbier et ses instruments de travail au Laboratoire de Cryptogamie.

Notre regretté ami a voué sa vie à l'étude des plantes tant Phanérogames que des Bryophytes qu'il a poursuivie avec le plus grand désintéressement.

Une partie de ses biens personnels a été léguée à une œuvre de bienfaisance : les Orphelins d'Auteuil.

## Liste des travaux bryologiques de Raymond GAUME

1924

1. Contribution à l'étude de la flore bryologique de la Brie. (*Rev. Bryol.*, t. LII, p. 49-57).

1928

2. Le *Brachythecium plumosum* (Sw.) Br. eur., dans la forêt de Rambouillet (S.-et-O.) et sa répartition dans la région parisienne. (*Rev. Bryol.*, N.S., I, p. 132-134).

1931

3. Les résultats bryologiques du Dr F. Camus en forêt de Fontainebleau d'après son herbier des environs de Paris. (*Bull. Assoc. natur. Vallée du Loing*, XIV, p. 155-175).
4. Coup d'œil sur quelques groupements mousciniaux de la Brie. (Travaux crypt. dédiés à L. Mangin, p. 241-252).
5. Esquisse phytogéographique de la Sologne. (*Bull. Soc. Bot. Fr.*, t. LXXII, Session extraordinaire de Sologne, juillet 1925, p. 5-59. Paru en 1931 (en collaboration avec P. Allorge).
6. Nouvelles localités du *Sphagnum medium* dans la région parisienne. (*Rev. Bryol.*, N.S., IV, p. 90-92 (en collaboration avec P. Allorge).
7. Notes bryologiques sur la forêt de Fontainebleau. (*Rev. Bryol.*, N.S., IV, p. 105-118).

1932

8. Une espèce nouvelle de Mousse en forêt de Fontainebleau : *Orthodontium Gaumei* Allorge et Thériot. (*Bull. Assoc. natur. Vallée du Loing*, XV, p. 109-111).
9. Notes bryologiques sur la forêt de Fontainebleau. II. (*Rev. Bryol. et Lichénol.*, N.S., V, p. 37-43).
10. Contribution à l'étude de la flore bryologique de la Brie. II. (*Rev. Bryol. et Lichénol.*, N.S., V, p. 131-134).

Source MNHN, Paris

1933
11. Une excursion bryologique au Long Rocher (forêt de Fontainebleau (*Bull. Assoc. natur. Vallée du Loing*, **XVI**, p. 77-81).
12. Contribution à l'étude des Hépatiques de la forêt de Fontainebleau (*Bull. Assoc. natur. Vallée du Loing*, **XVI**, p. 148-156).

1934
13. Les *Dicranum* de la forêt de Fontainebleau. (*Bull. Assoc. natur. Vallée du Loing*, **XVIII**, p. 54-55).
14. Trois nouvelles localités de *Brachythecium plumosum* (Sw.) Br. eur. en forêt de Fontainebleau. (*Bull. Assoc. natur. Vallée du Loing*, **XVII** p. 54-55).
15. Récoltes bryologiques en forêt de Fontainebleau durant l'année 1934 (*Bull. Assoc. natur. Vallée du Loing*, **XVII**, p. 199-203).

1935
16. Une Mousse nouvelle pour le département de Seine-et-Oise : *Sematophyllum demissum* (Wils.) Mitt. (Compte-rendu des travaux de la Conférence des Soc. sav., litt. et artist. du dép. de S.-et-O., 12e session à Versailles, en juin 1934, p. 57-58).
17. Une Mousse nouvelle pour la Bretagne : *Grimmia patens*. (*Rev. Bryol. et Lichénol.*, N.S., **VIII**, p. 111-112).
18. Le *Platygyrium repens* Br. eur. en forêt de Fontainebleau (S.-et-M.) (*Le Monde des Plantes*, 36e année, 4e sér., n° 215, p. 36).
19. Notes bryologiques sur la forêt de Fontainebleau. III. (*Rev. Bryol. et Lichénol.*, N.S., **VIII**, p. 61-69).

1936
20. Rapport sur l'excursion faite par la Société Botanique de France en forêt de Fontainebleau le 14 juin 1935. (*Bull. Soc. Bot. Fr.*, **LXXXIII**, p. 131-144).
21. Notes bryologiques sur la forêt de Fontainebleau. IV. (*Rev. Bryol. et Lichénol.*, N.S., **IX**, p. 123-126).

1939
22. *Dicranum fuscescens* Turn. en forêt de Fontainebleau (S.-et-M.). (*Le Monde des Plantes*, 40e année, 5e série, n° 236, p. 12).

1941
23. Note de bryologie parisienne. (*Bull. Soc. Bot. Fr.*, **LXXXVIII**, p. 655-656).

1944
24. Sur quelques groupements muscinaux de la forêt de Huelgoat (Finistère). (Travaux bryologiques dédiés à HUSNOT, fasc. II, *Rev. Bryol. et Lichénol.*, N.S., **XIII**, p. 43-57).

1945
25. Deux *Fissidens* nouveaux pour la région parisienne. (*Bull. Soc. Bot. Fr.*, **XCII**, p. 74-75).

1946
26. Sur quelques groupements muscinaux de la Sologne. (*Rev. Bryol. et Lichénol.*, **15**, 3-4, p. 149-153).

1947
27. Les éléments de la flore bryologique des environs de Paris. (*C. R. Acad. Sc.*, 225, p. 460-462).
28. L'élément montagnard dans la flore muscinale parisienne. (*Rev. Bryol. et Lichénol.*, **16**, 1-2, 1947, p. 49-53).

1948
29. Les Bryophytes atlantiques des environs de Paris. (*Rev. Bryol. et Lichénol.*, **17**, 1-4, p. 40-46).
30. La Flore. Phanérogames et Muscinées. (Forêt de Fontainebleau). Melun 1948 (1949), p. 1-7.

1949
31. Gabriel DISMIER, 1856-1942. (*Rev. Bryol. et Lichénol.*, **18**, 1-2, p. 5-10, 1 pl.).
32. Les Bryophytes méditerranéennes de la flore parisienne. (*Rev. Bryol. et Lichénol.*, **18**, 1-2, 1949, p. 47-53).

1949
33. Considérations générales sur la flore bryologique de Bretagne d'après les travaux du Dr F. CAMUS. (*Rev. Bryol. et Lichénol.*, **18**, 3-4, p. 115-125).

Source MNHN, Paris

1950

34. Récoltes bryologiques en forêt de Sénart (Seine-et-Oise). (*Feuille Natur.*, N.S., **V**, p. 4).
35. Muscinées saprolignicoles de la Forêt des Allamands près Samoens (Haute-Savoie). (*Le Monde des Plantes*, 269, p. 41-42).
36. Muscinées de la Forêt d'Argonne. (*Le Monde des Plantes*, 272, p. 70).
37. Muscinées corticoles des environs de Samoëns (Haute-Savoie). *Bull. Mus.*, 2e sér., 22, 3, p. 408-410.

1951

38. Considérations générales sur la Flore bryologique de Bretagne d'après les travaux du Dr F. CAMUS. (*Rev. Bryol. et Lichénol.*, **19**, 1-2, 1950, p. 44-49, **19**, 3-4, 1950, p. 162-168, **20**, 1-2, p. 10-15, **20**, 3-4, 1951, p. 249-254).

1952

39. La Flore des mares à sphaignes des forêts du plateau de Brie. (*Feuille Natur.*, N.S., 7, p. 23-26).
40. *Bryum canariense* Brid. en forêt de Fontainebleau (S.-et-M.). (*Rev. Bryol. et Lichénol.*, 21, 1-2, p. 1).
41. Les éléments de la flore bryologique de Bretagne. I. Hépatiques. (*Rev. Bryol. et Lichénol.*, 21, 3-4, p. 229-234).
42. Excursions botaniques dans la région parisienne. La Vallée du Grand-Morin. (*Feuille Natur.*, N.S., 7, p. 78-80).

1953

43. Les éléments de la flore bryologique de Bretagne. II. Mousses. (*Rev. Bryol. et Lichénol.*, **22**, 1-2, p. 20-21, **22**, 3-4, 1953, p. 141-147, **23**, 3-4, 1954, p. 291-294).
44. Rapport pour l'attribution du prix Gandoger (Cryptogamie) en 1953. *Bull. de la Soc. Bot. Fr.*, **100**, 7-9, 1953, p. 1).
45. Le *Platygyrium repens* Br. eur. dans la région parisienne. (*Rev. Bryol. et Lichénol.*, **23**, 1-2, p. 1).

1954

46. VIIIe Congrès International de Botanique (Paris-Nice, 1954). (*Hist. Bot. en Fr.*, p. 191-198, 2 fig., 4 photos).
47. Observations au cours de l'excursion du 31 octobre 1954 en forêt d'Halatte (Oise). (*Cahiers Natur.* Bull. N.P., n.s. 9, p. 113-114).

1955

48 Excursions botaniques dans la région parisienne. IX. Les marais tourbeux calcaires de la forêt de Valence (Seine-et-Marne). (*Cahiers Natur.*, Bull. N.P., n.s. 11, p. 48).

1956

49. Quelques localités ou stations nouvelles de mousses dans la région parisienne. (*Cahiers Natur.*, Bull. N.P., n.s. 12, p. 64).
50. Excursions botaniques dans la région parisienne. X. La Butte d'Esmans près Montereau (Seine-et-Marne). (*Cahiers Natur.*, Bull. N.P., n.s. 12, p. 87-88).
51. Catalogue des Muscinées de Bretagne d'après les documents inédits du Dr F. CAMUS. (*Rev. Bryol. et Lichénol.*, **24**, 1-2, 1955, p. 1-28, 1 photo. **24**, 3-4, 1955, p. 183-192, **25**, 1-2, 1956, p. 1-115, 1 fig.).

1957

52. Muscinées observées dans le jardin alpin de la Jaysinia à Samoëns (Haute-Savoie). Travail du Laboratoire de la Jaysinia. (*Bull. Mus.*, **17**, p. 135-140).

1961

53. Deux Muscinées nouvelles pour la forêt de l'Argonne : *Frullania fragilifolia* Tayl. et *Platygyrium repens* Br. eur. (*Rev. Bryol. et Lichénol.*, **30**, p. 110-112).
54. Alphonse LACHMANN (1917-1961). Notice Nécrologique (en collaboration avec M. BIZOT (*Rev. Bryol. et Lichénol.*, **30**, p. 279-283, 1961).

1963

55. René HENRY (1884-1960). Notice nécrologique (*Rev. Bryol. et Lichénol.*, **32**, p. 293-295).

Source MNHN, Paris

# Le Professeur Germain CHALAUD (1889 - 1967)

par Cl. HAMANT (Toulouse)

La Bryologie française est, à nouveau, endeuillée : le Professeur Germain CHALAUD s'est éteint, le 20 juillet 1967, après de longues années de souffrances, séquelles d'un très grave accident.

Il était né à Le Lonzac (Corrèze), le 13 août 1889, dans une famille d'artisans ; les études primaires l'avaient conduit à l'École Normale de Tulle, d'où il sortit, en 1907, major de sa promotion, avec le Brevet supérieur. Instituteur à Treignac, puis Professeur au Cours complémentaire de Tulle, il allait être nommé dans un lycée lorsque la Grande Guerre le mobilisa et le retint jusqu'en 1919 ; c'est à ce moment, seulement, qu'il put prendre ses fonctions au Lycée de Bourg, puis au Lycée de Toulouse où il arriva en 1921. Tout en assurant son enseignement dans les classes élémentaires, il prépara sa Licence ès Sciences (1925), puis, sous la direction du Professeur NICOLAS, successivement un Diplôme d'Études supérieures de Botanique (1925) et une Thèse de Doctorat ès Sciences soutenue en 1929, devant la Faculté des Sciences de Toulouse.

Chef de Travaux de Botanique agricole à la Faculté des Sciences de Toulouse, Maître de Conférences à Nancy, puis Professeur titulaire de Botanique à Rennes (1938-1945), il termina sa carrière à Toulouse, titulaire de la Chaire de Botanique agricole et Directeur de l'Institut Agricole, puis de l'École Nationale Supérieure Agronomique. Son état de santé l'avait contraint à abandonner prématurément ses fonctions en 1955, et, depuis lors, il vivait retiré, soit à Toulouse, soit à Ax-les-Thermes.

L'Institut lui avait conféré le Prix Montagne, en 1936, consécration de ses travaux de Cryptogamie ; G. CHALAUD était Chevalier de la Légion d'Honneur depuis 1919.

Il avait commencé sa carrière scientifique par des travaux bryologiques et on lui doit une cinquantaine de publications, parues entre 1925 et 1945, et consacrées aux Hépatiques et aux Sphaignes ; ensuite, un enseignement appliqué et les soucis administratifs que lui apportèrent la Direction de l'Institut Agricole, puis celle de l'E.N.S. Agronomique l'obligèrent à interrompre des recherches personnelles, bien qu'il continuât à en susciter autour de lui.

Nous nous bornerons, dans cette « Revue », à présenter une brève analyse de ses investigations bryologiques, dont on trouvera une liste

Source MNHN, Paris

chronologique, tout en soulignant l'intérêt que présentent, par ailleurs, ses travaux de sélection, qu'il poursuivit seul, ou en collaboration avec G. Nicolas, sur les Blés et les Seigles. Un volume de la collection « Que sais-je », intitulé « La sélection végétale », lui permit d'exposer les bases théoriques et pratiques des techniques qu'il appliquait avec succès.

## I. — Systématique des Hépatiques et des Sphaignes

Comme c'est souvent le cas, G. Chalaud débuta par des recherches taxonomiques, dans lesquelles l'aidèrent des relations, bientôt amicales, avec P. Allorge, A. Casares-Gil, L. Corbière, Ch. Meylan, Fr. Verdoorn. La région toulousaine, puis la Haute-Ariège lui permirent d'établir des listes importantes et de doubler le nombre des espèces identifiées avant lui ; trois variations d'Hépatiques pyrénéennes lui parurent mériter une description spéciale : *Lophozia Hatcheri* var. *pygmorrensis*, *Lophozia heterophylla* fo. *pyrenaica*, *Scapania dentata* fo. *inundata*. Quelques autres espèces, provenant d'Allemagne et de l'Insulinde, soumises à son examen, ont été distribuées dans les *Hepaticae selectae et criticae* de Fr. Verdoorn.

Parallèlement, les Sphaignes retenaient l'attention de G. Chalaud, et, bien qu'il ait peu publié sur ce genre difficile, il avait rassemblé sur lui une importante documentation et avait des conceptions originales dont il avait fait profiter un de ses meilleurs élèves de Licence, J. Gounelle ; il considérait, à juste titre, celui-ci comme son héritier spirituel dans ce domaine, mais une mort prématurée empêcha, malheureusement, ce jeune chercheur de donner toute sa mesure.

## II. — Morphologie

Ces travaux de systématique débouchaient tout normalement sur des recherches approfondies de morphologie. La germination des spores et la phase protonémique, la multiplication végétative des espèces propagulifères et non propagulifères, les mycorhizes, le mode de ramification des Hépatiques et la controverse sur la « fausse dichotomie », l'anatomie et le développement de la feuille des Jungermanniales, le développement des organes sexués, la spermatogenèse, la spurogénèse ont permis de nombreuses publications. Retenons ici deux titres : Le cycle évolutif de *Fossombronia pusilla*, important mémoire qui lui valut son grade de Docteur ès Sciences, et Germination des spores et phase protonémique qui constitue le Chapitre IV du *Manual of Bryology* édité par Fr. Verdoorn.

Il avait commencé une étude sur le fonctionnement des initiales et sur la différenciation des feuilles de *Sphagnum* lorsque la maladie vint briser toute son activité.

Collaborateur de G. Chalaud pendant près de vingt ans, j'ai toujours admiré le soin patient et la rigueur qu'il apportait dans toutes ses tâches ; à force de volonté, il avait gravi tous les échelons de l'Université pour accéder aux plus hautes responsabilités, et ces modestes lignes souhaitent apporter au Maître qu'il fut un pieux hommage de reconnaissance et d'affection.

Source MNHN, Paris

Liste des publications bryologiques de G. Chalaud

1. *Fossombronia pusilla* var. *decipiens* Curb., dans la région toulousaine (*Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, **53**, 1925, 49-52).
2. Catalogue des Hépatiques de la région toulousaine (*Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, **54**, 1926, 113-114).
3. Valeur morphologique des feuilles de *Fossombronia* (*Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, **4**, 1926, 213-218).
4. Premières phases de l'évolution du gamétophyte de *Fossombronia pusilla* (*C.R. Ac. Sc.*, **183**, 1926, 612-614).
5. Concentration en ions hydrogène de quelques sols à Hépatiques (en collaboration avec P. Dop), C.R. Congrès A.F.A.S., 1926, 657-658.
6. Les Hépatiques de la région toulousaine. Flore, Biologie, Géobotanique. Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Études Supérieures de Botanique (couronné par l'Acad. des Sc. de Toulouse : Prix Gaussail) (*Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, **56**, 1927, 325-390).
7. Les rameaux foliaires chez les Hépatiques (*Rev. gén. Bot.*, **39**, 1927, 15-26).
8. La croissance et la fausse dichotomie chez *Metzgeria furcata* (en collaboration avec G. Nicolas) (*Bull. Soc. Bot. France*, **74**, 1927, 114-130).
9. Nouvelles observations sur les rameaux foliaires des Bryophytes (*Rev. gén. Bot.*, **39**, 1927, 691-698).
10. La fausse dichotomie de *Metzgeria furcata* (en collaboration avec G. Nicolas) (*Bull. Soc. Bot. France*, **75**, 1928, 768-774).
11. A propos de la fausse dichotomie de *Metzgeria furcata* (*Rev. bryol.*, N.S., 1, 1928, 136-137).
12. Le cycle évolutif de *Fossombronia pusilla*. Étude morphologique et cytologique, suivie d'une révision des espèces européennes des genres *Simodon* et *Fossombronia* (*Rev. gén. Bot.*, **41**, 1929 et **42**, 1930, 340 pages et 8 planches h.t.).
13. Le spermatozoïde de *Cephalozia bicuspidata* (*C.R. Ac. Sc.*, **183**, 1929, 76-7).
14. Notes bryologiques. I. La multiplication végétative chez *Frullania dilatata* et *Frullania Tamarisci* (*Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, **58**, 1929, 150-15).
15. Qu'est-ce que le périgyne des Hépatiques ? (*Rev. gén. Bot.*, **41**, 1929, 53(-540).
16. Notes bryologiques. II. Les *Fossombronia* des herbiers actuels (*Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, **58**, 1929, 605-608).
17. A propos de *Metzgeria furcata* (en collaboration avec G. Nicolas) (*Rev. bryol.*, N.S., **2**, 1929, 134-139).
18. Sur la place systématique de *Fossombronia Fleischeri* (*Verhand. bot. Verein. Prov. Brandenburg*, Berlin, **72**, 1930, 69-74).
19. Les derniers stades de la spermatogénèse chez les Hépatiques (*Ann. bryologici*, **3**, 1930, 11-50).
20. Notes bryologiques. III. Les amphigastres et les feuilles de *Frullania Tamarisci*. Morphologie et sens de l'adaptation (*Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, **59**, 1930, 155-163).
21. La croissance terminale et la fausse dichotomie de *Metzgeria furcata* (deuxième article en collaboration avec G. Nicolas) (*Bull. Soc. Bot. France*, **77**, 1930, 160-180).
22. Notes bryologiques. IV. Les feuilles périgoniales et les papilles à mucilage de *Chiloscyphus polyanthus* (*Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, **60**, 1930, 217-222).
23. Les premières phases du développement du gamétophyte chez *Lophocolea cuspidata* et *Chiloscyphus polyanthus* (*C.R. Ac. Sc.*, 191, 1930, 302-305).
24. La spermatogénèse de *Lunularia cruciata* (Vol. jubil. P. Mangin, 1931, 113-126).
25. La germination des spores de *Lophocolea cuspidata* et *Chiloscyphus polyanthus* (*Ann. bryologici*, 4, 1931, 50-74).
26. *Sewardiella tuberifera* et *Fossombronia cristula* var. *Verdoornii* nov. var., in *Hepaticae selectae et criticae* (*Ann. bryologici*, **4**, **1931**, 143-146).
27. La germination des spores et la phase protonémique chez les Bryophytes. Manual of Bryology, La Haye, 1932, 88-108.
28. Mycorhizes et tubérisation chez *Sewardiella tuberifera* (*Ann. bryologici*, 4, 1932, 1-16).

Source MNHN, Paris

29. La multiplication végétative chez *Lophocolea cuspidata* et *Lophocolea minor* (66e Congr. Soc. sav., **45**, 1933, 244-249).
30. Observations sur *Scapania subalpina* d'Ax-les-Thermes (*Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, **65**, 1933, 469-478).
31. Observations sur les spores de *Fegatella conica* et leur mode de germination (*Ann. bryologici*, **7**, 1934, 9-18).
32. Excursions hépaticologiques autour d'Ax-les-Thermes (*Ann. Lab. Station*, **1**, 1935, 31-37).
33. Sur quelques variétés et formes nouvelles d'Hépatiques pyrénéennes : *Lophozia Hatcheri* var. *puymorensis*, *Scapania dentata* fo. *inundata*, *Lophocolea minor* fo. *pyrenaica* (*Ann. bryologici*, 8, 1935, 31-39).
34. Sur la valeur systématique de *Eucalyx Mullerianus* (*Ann. bryologici*, **8**, 1935, 40-47).
35. Hépatiques de la Haute-Ariège (*Rev. bryol. lichénol.*, N.S., **8**, 1935, 70-104).
36. *Fossombronia himalayensis* et *F. Fleischeri*, in *Hepaticae selectae et criticae* (*Ann. bryologici*, **8**, 1935, 155-157).
37. Addition aux Hépatiques de la Haute-Ariège (*Rev. bryol. lichénol., N.S.*, **9**, 1936, 223-228).
38. La multiplication végétative chez *Scapania subalpina*. Propagules et rameaux foliaires. Vol. jubil. Pr Daniel, Rennes, 1936, 31-39.
39. Sur la biologie de quelques Hépatiques pyrénéennes (en collaboration avec le Dr Bousquet) (*Ann. Lab. Ax-les-Thermes*, **2**, 1936, 56-57).
40. Germination des spores de *Scapania subalpina* dans leur station naturelle (*Rev. gén. Bot*, **49**, 1937, 111-125).
41. Effet des doses toxiques de deux sels métalliques sur la germination des propagules de *Lunularia cruciata* (*Ann. bryologici*, **9**, 1936, 57-60).
42. Sur la biologie de quelques Hépatiques des Pyrénées calcaires (en collaboration avec le Dr Bousquet) (*Rev. bryol. lichénol., N.S.*, **10**, 1937, 55-63).
43. De *Lophocolea heterophylla* à *Lophocolea minor*. Un cas de régression de l'appareil sexué (*Bull. Soc. bot. France*, **84**, 1937, 258-269).
44. *Fossombronia cristata* var. *Loitlesberyeri*, in *Hepaticae selectae et criticae*. (*Ann. bryologici*, **10**, 1937, 127-128).
45. Les Sphaignes de Haute-Ariège (en collaboration avec le Dr Bousquet). (*Ann. Lab. Ax-les-Thermes*, **4**, 1938, 41-48).
46. *Sphagnum pulchrum* dans l'Est de la France. Congrès lorrain des Soc. Sav. Nancy, 1938, 1-5).
47. *Pilya Frullaniae* G.C., discomycète nouveau, parasite des feuilles de *Frullania* (*Rev. bryol. lichénol., N.S.*, **13**, 1942, 117-120).
48. Sur *Colerea bryophila* et quelques autres *Colerea* : étude critique du genre. (*Rev. Mycol.*, **8**, 1943, 26-31).
49. Place des Sphaignes dans le groupe des Bryophytes, d'après les travaux modernes (*Rev. bryol. lichénol., N.S.*, **15**, 1945, 46-58).

BIBL DU MUSEUM D HIST NATUR

Source MNHN Paris

# J. COURTEJAIRE (1932 - 1966)

par Cl. HAMANT (Toulouse)

Une mort prématurée, décevante, a privé la Bryologie d'un de ses jeunes espoirs : J. COURTEJAIRE, notre élève, notre ami, est décédé, après quelques mois de maladie, le 6 février 1966 ; il n'avait pas encore trente-quatre ans. Né à Quillan (Aude) le 1er mars 1932, il avait obtenu son baccalauréat avec de brillantes mentions, puis sa Licence, à la Faculté des Sciences de Toulouse. Ses qualités l'avaient fait remarquer par le Prof. CHALAN qui lui avait conseillé d'étudier particulièrement les Sphaignes, genre que reconnaissons-le, manque de spécialistes en France. Pyrénéiste, connaissant admirablement le Pays de Sault, où il avait passé son enfance et où le retenaient ses attaches familiales, J. COURTEJAIRE avait commencé sa carrière scientifique par une Monographie des Sphaignes de la Tourbière du Pinet qu'il présenta comme Diplôme d'Études Supérieures. Entré au C.N.R.S., il avait entrepris un important travail taxonomique et écologique sur les Sphaignes des Tourbières de la moitié orientale des Pyrénées, et les problèmes à résoudre l'avaient rapidement amené à prendre contact, puis à nouer des relations régulières avec les Sphagnologues européens et extra-européens. Ses échanges de publications d'échantillons lui avaient permis de constituer une importante collection de référence et l'on commençait à soumettre des échantillons à son examen. Il avait aussi ramené de ses voyages en France, en particulier en Bretagne, dans le Massif Central, dans les Pyrénées françaises et espagnoles, de nombreuses espèces qu'il déterminait et préparait avec énormément de soin et que notre Laboratoire, grâce à la libéralité de sa famille, est heureux de pouvoir conserver.

Sa compétence dépassait d'ailleurs très largement le cadre que l'on peut qualifier de professionnel. La Politique, l'Histoire le passionnaient et sa connaissance approfondie du pays qui l'avait vu naître l'avait fait élire, en 1962, Membre résidant de la Société des Arts et des Sciences de Carcassonne ; il participait activement aux séances de cette Compagnie et y présenta plusieurs communications sur le dernier Évêque d'Alet, sur les Cahiers de doléances du Tiers-État de la Sénéchaussée de Limoux, sur l'hydrogéographie du Pays de Sault, sur la toponymie du Pays audois. Il a consacré au poète audois, Charles CROS, des lignes toutes vibrantes de la sympathie que lui inspirait un esprit, brûlant, comme le sien, d'une curiosité universelle et dont on soupçonne qu'il y vit un exemple.

J. COURTEJAIRE nous a quittés, bien trop tôt, après une vie brève, mais véhémentement remplie.

Source MNHN, Paris

## Publications bryologiques de J. Courtejaire


1. Les Sphaignes de la Tourbière du Pinel (*Monde des Plantes*, 316, 1955, 10).
2. Note sphagnologique sur le Donézan (*Monde des Plantes*, 320, 1956, 21-22).
3. L'influence de quelques facteurs écologiques sur les Sphaignes d'une tourbière nord-pyrénéenne (*Rev. bryol. lichénol.*, **26**, 1957, 78-81).
4. Sur la bryoflore de Haute Cerdagne (*Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, **92**, 1957, 218-222).
5. Aperçu sur la flore sphagnologique et sa distribution dans le massif du Sidobre (*Rev. bryol. lichénol.*, **27**, 1958, 172-178).
6. Action de quelques milieux nutritifs sur le développement de *Sphagnum inundatum* (*Rev. bryol. lichénol.*, **28**, 1959, 218-222).
7. Aperçu sur la flore sphagnologique des Monts d'Arrée (en collaboration avec J. Touffet) (*Rev. bryol. lichénol.*, **30**, 1961, 85-98).
8. La variante française de *Sphagnum Pylaisii* (*The Bryologist*, **65**, 1962, 38-47).
9. Deux espèces nouvelles de Sphaignes pour la Haute-Ariège (*Monde des Plantes*, 335, 1962, 8-9).
10. Quelques remarques phytogéographiques sur les Sphaignes des étangs du massif du Madrès (Pyrénées-Orientales) (*Rev. bryol. lichénol.*, **31**, 1962, 157-167).
11. Flore sphagnologique des hautes vallées du Capcir (Pyrénées-Orientales) (*Monde des Plantes*, 343, 1964, 4-5).
12. — Quelques généralités sur les tourbières des Pyrénées françaises (*Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, **99**, 1964, 186-194).
13. Les Bryophytes de l'Aude et leur intérêt phytogéographique. I. Les Hépatiques (*Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, **99**, 1964, 410-424).
14. Les Hépatiques de la Foïl de Pampont (Ille-et-Vilaine) (*Bull. Soc. Sc. Bretagne*, **39**, 1964, 23-31).
15. Les Hépatiques de Vernet-les-Bains (*Monde des Plantes*, 348, 1965, 12-13).
16. Les Bryophytes de l'Aude et leur intérêt phytogéographique. II. Les Mousses (*Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, **100**, 1965, 433-445).
17. Les Hépatiques de quelques îles occidentales d'Écosse. (*Rev. bryol. lichénol.*, **35**, 1967, p. 165-170).




Source MNHN Paris

# INFORMATIONS

Nous avons le plaisir d'annoncer la nomination de Mme Cruz Casas i Puig, bryologue espagnole, Prof. de Phytogeographie, à la Faculté de Sciences de l'Université de Barcelone, chaire nouvellement créée.

***

A l'occasion du centenaire de la découverte de la symbiose entre Champignons et Algues dans le thalle des Lichens (de Bary 1866, Schwendener 1867, Bornet 1872), la Société Botanique de France a organisé un Colloque dont le sujet fut : **Les Lichens et la symbiose lichénique**. Ce Colloque s'est tenu à Paris dans les locaux du Muséum national d'Histoire naturelle le 17 et le 18 novembre 1967. Une partie importante a été consacrée à la symbiose lichénique (historique, caractères etc.), le reste à des communications relatives à l'organisation et à la biologie des Lichens, à l'origine des Champignons lichénisants, à la systématique des Lichens.

Organisateurs : Prof. R. G. Werner (Nancy), Prof. M. Chadefaud (Paris), ancien président de la Société Botanique de France, Prof. G. Deysson (Paris), secrétaire général de la Société Botanique de France.

Organisation matérielle : Mme M.-A. Letrouit-Galinou (Paris).

Les souhaits de bienvenue furent prononcés par M. de Leiris, président de la Société Botanique de France. Remerciements et discours d'introduction par M. Werner.

Sous la présidence de M. Chadefaud, les communications suivantes ont été présentées :

H. des Abbayes (Rennes, I.-et-V.) : A propos de quelques termes du vocabulaire de la symbiose (résumé).

Dr A. Bertsch (Giessen, Allemagne) : La culture de l'*Endocarpon pusillum*.

Mme M.-C. Boissière (Avon, S.-et-M.) : Les hémicelluloses chez quelques Lichens : composition, localisation.

J.-C. Boissière (Avon, S.-et-M.) : 1° La chitine chez quelques Lichens : mise en évidence, localisation. 2° Quelques Lichens orophiles à Fontainebleau.

V. Ahmadjian (Worcester, U.S.A.) : Factors influencing the establishment of Lichens in artificial cultures.

C. Caretta et R. Tomaselli (Pavie, Italie) : Observations morphologiques sur phycobiontes du genre *Treubouxia* (ex *Xanthoria parietina*).

M. Chadefaud, Mme Janex-Favre et Mme Letrouit-Galinou (Paris) : Sur l'origine phylogénétique des Ascomycètes des Lichens.

G. Follmann (Berlin, Allemagne) : Flechtensymbiose und Flechtenstoffe.

Source MNHN, Paris

T. Gannutz (Worcester, U.S.A.) : The responses of Lichens to Environmental Extremes.

H. Harant (Montpellier) : Cobiose lichénique et pathologie « créatrice ».

L. Kofler (Mme) (Grenoble) : Influence de fumées d'usines et de poussières de ville sur la germination des spores de quelques Lichens.

M.A. Letrouit-Galinou (Mme) (Paris) : Communication sur les Algues des Lichens.

G. Llano (Washington, U.S.A.) : Antarctic Lichenological Research under the U.S. Antarctic Research Program.

L. J. C. Massé (Rennes) : Un aspect de la symbiose lichénique : la nutrition azotée des thalles.

J. Marchand-Marchand (Mme) (Dakar) : Remarques sur l'écologie d'un *Strigula* et de son Algue associée.

R. Nicoli et L. Amadeo (Marseille) : Recherches microrespiratoires sur quelques Ascolichens.

G. Pulvo (Biarritz) : Quelques aspects microclimatiques des stations lichéniques du Pays Basque français.

A. de Puymaly (Bordeaux) : Examen de certaines raisons engageant à considérer l'association algo-lichénique comme un cas de parasitisme.

A. Quillier (Paris) : Convenances glucidiques de l'association symbiotiques Cyanophycée-Ascomycètes.

J. de Sloover (Louvain, Belgique) : Influence de pollutions atmosphériques sur les Lichens épiphytiques.

D. Smith (Oxford, G.-B.) : The movement of carbohydrate from Alga to Fungus in Lichens.

B. Torre (della), G. Poma et R. Tomaselli (Pavie, Italie) : Le comportement du mycobionte « Sarcogyne similis » cultivé sur milieu à la vanilline C 14.

G. Trottet (Rabat) : La notion de spectre biologique adaptée aux Lichens.

R. G. Werner (Nancy) : L'élaboration de la symbiose lichénique. Coup d'œil sur les diverses espèces de symbiose chez les Lichens.

***

**Code International de la Nomenclature Botanique** adopté par le dixième Congrès International de Botanique d'Edimbourg, août 1964, 102 pp. Vol. relié. Publié le 31 decembre 1966.

Ce code, basé sur les décisions prises par la Commission de Nomenclature du Congrès d'Edimbourg, remplace tous les codes précédents. Il énumère les 6 principes fondamentaux, les règles et recommandations, les dispositions relatives à l'amendement du Code. Il groupe les trois textes : français, anglais, allemand. On trouvera, pour les Lichens, les Mousses et les Hépatiques, plus de 10 pages de « nomina conservanda et rejicienda ».

L'ouvrage doit être commandé à l'adresse suivante :

**International Bureau for Plant Taxonomy and Nomenclature**, Lange Nieuwstraat 106, Utrecht, Hollande. Prix : D.fl. 40,00 (pour les Membres de l'I.B.P.T. : 21,60 fl.). US $ 6.00.

***

Source : MNHN, Paris

En 1961 le Congrès botanique d'Edimbourg avait approuvé une motion proposant la création d'une Association internationale de Lichénologues. En vue de l'exécution de ce dessein, l'un des promoteurs, V. Ahmadjian (Clark University, Worcester, Mass., U.S.A.), assisté par I. Brodo (National Museum, Ottawa, Ontario, Canada), se décidèrent d'envoyer une lettre circulaire à tous les Lichénologues, dont 112 furent touchés. Le Comité provisoire espère pouvoir obtenir du prochain Congrès International de Botanique aux U.S.A. à Seattle en 1969 une reconnaissance de cette association.

Sur ce projet s'est greffé en 1966, lors du Congrès des Sciences à Tokyo, la proposition de formation d'une association internationale des Bryologues et des Lichénologues, dans le but de stimuler l'étude de ces végétaux mais, après avoir pris connaissance de l'intention première d'une réunion des Lichénologues en association séparée, le promoteur, W.C. Steere, préfera se limiter à la proposition d'une société spécifiquement bryologique.

Il semble, que l'opinion des Lichénologues soit très partagée. Sur les 112 ayant reçu l'avis 76 ont répondu favorablement, 4 négativement, 62 n'ont pas donné suite. D'autre part, divers Lichénologues ont fait des objections a la création d'une société commune avec les Bryologues. Les auteurs du projet viennent d'envoyer une deuxième circulaire expliquant leur but.

*Note personnelle* : Au point de vue français, et contrairement à l'école anglo-saxonne, la symbiose entre Lichénologues et Bryologues s'est avérée très fructueuse, des liens communs nous unissent, principalement dans les questions écologiques et phytogéographiques, d'autres affinités rapprochant les Lichénologues des Mycologues et des Algologues. L'union fait la force, surtout vis-à-vis de la cherté de l'impression en France, d'où un autre interêt pour un travail commun. R.G. Werner.

***

**British Lichen Society.** — A partir du 1er janvier 1968 le « Lichenologist » sera publié par l'Edition bien connue « Blackwell Scientific Publications Ltd. », 5 Alfred Street, Oxford.

Deux numéros seront publiés par an. Le prix des abonnements est de 2 livres ou 6 dollars 50 cents pour chaque numéro (Bull. 21 octobre 1967). Pour plus d'amples détails s'adresser au Secrétaire général de la « British Lichen Society » : M. I. R. Lacustris, Department of Botany, British Museum (Natural History) Cromwell Road, London S.W.7, England.

L'Assemblée générale annuelle aura lieu le 6 janvier 1968. Après l'Assemblée les communications suivantes sont prévues : P.W. James, Modern Methods of Lichen taxonomy. F.D.V. Swinscow : Délimitation of genera in the Pyrenocarpous lichens. R.H. Bailey : Dispersal of lichen propagules. D.H.S. Richardson : Transplant experiments with lichens.

La réunion de printemps est prévue en 1968 dans les îles Scilly. La réunion d'été du 31 juillet au 7 août dans les « Scottish Highlands » dans les montagnes Cairngorm.

Le *Bulletin* 20 du mois de mai 1967 renferme la liste des membres de la Société, ce qui est très précieux.

***

Source MNHN, Paris

Le groupe des Bryologues néerlandais « **Bryologische Werkgroep der Kon. Ned. Nat. Hist. Ver.** » comprend maintenant 98 membres.

Dans le fascicule 1-2 1967, p. 42-44 de « *Barbaumia* », nous trouvons la liste des Bryologues néerlandais avec leurs adresses.

***

Une association bryologique nordique « **Nordisk bryologisk forening** » a été constituée, en août 1966, par un groupe de Bryologues du Danemark, de Finlande, d'Islande, de Norvège et de Suède, dans le but d'avancer toutes les branches des recherches bryologiques. Une réunion, comportant aussi des excursions, aura lieu, chaque année, au mois d'août, alternativement dans chacun des pays nordiques. La séance constitutionelle a eu lieu à Nora, Vastmanland en Suède en août 1966 (Swensk Botanisk Tidskrift, 61, p. 311, 1967) et, en 1967, la deuxième dans la région maritime de la Norvège, au Sud de Bergen (province de Hordaland). La direction de l'association comprend : Per Størmer, 1-st. curator, Musée Botanique de l'Université d'Oslo, qui exerce les fonctions de Président ; Dr Edvard von Krusenstjerna de Djursholm, près de Stockholm, secretaire et trésorier temporaire ; Mme Elsa Nyholm, Dep. Paléobot. du Musée d'Histoire naturelle de Stockholm ; Kjeld Holmen, cand. mag., amanuensis, Musée botanique de l'Université de Copenhague ; Bergthor Johannson, cand. real. Dep. Botanique du Musée d'Histoire naturelle de Reykjavik (Islande) et Professor Dr Antero Vaarama, Inst. de Botanique de l'Université de Turku (Finlande). L'association comprend déjà 80 membres. Des Bryologues d'autres pays seront volontiers acceptés comme membres. La cotisation est actuellement de 10 kr. suédoises par an. La correspondance doit être adressée à Elsa Nyholm, Riksmuseum, Stockholm 50, Suède.

***

**British Bryological Society.** La reunion d'automne a eu lieu à Royal Holloway college, Englefield, Green, Egham (Surrey). Les communications suivantes ont été promises :

Dr E.V. Watson : Reflections on some difficulty on controversial species in the genus *Pohlia*. Dr O.L. Gilbert : The effect of air pollution on bryophytes. Dr P.J. Grubb : Uptak and redistribution of mineral nutrients in *Polytrichum formosum*-latest facts and théories. Dr A. Eddy (Natural history Museum) : Bryophyles of New Guinea. Dr E. Lodge (Royal Holloway College) : Epiphyllus communities of Jamaica. Dr H. Lewis (University of Sheffield) : The distribution of sugar alcohols in bryophyles and its possible taxonomic significans. Dr J. H. Dickson (University of Cambridge) : Late Quaternary history of *Meesia trisficha* and *Dicranum undulatum*.

***

A l'occasion du transfert de la Bibliothèque de l'Association des Naturalistes de la Vallée du Loing (ANLV) et des collections des Sciences naturelles au Laboratoire de Biologie végétale de Fontainebleau, M. Pierre

Source MNHN, Paris

Doignon, Secrétaire général de cette Association, vient de faire don de s... important Herbier bryologique. Grâce au Prof. A. Eichhorn, directe... de ce Laboratoire, cet Herbier a été installé dans d'excellentes conditio... dans des armoires métalliques modernes, vitrées où il peut être désorm... consulté par les botanistes et amateurs. Cet Herbier compte 1 100 p... chettes d'espèces européennes contenant 9 000 échantillons de Mouss... Sphaignes et Hepatiques.

Herbier bryologique d'Alexander Russel.

L'Herbier bryologique de notre confrère Raymond Benoist offer... M. Pierre Doignon a été également déposé par ce dernier au même Lab... ratoire. Cet Herbier comporte des échantillons de l'A. et, en outre, ... nombreux exemplaires historiques européens (Zetterstedt, W... Arnold, Mabille) et des récoltes de A. Russel. P. Doignon en donne ... liste (*Assoc. des Naturalistes de la Vallée du Loing et du Massif de Fontainebleau*, XVIII, n° 7-8, 1967, p. 68 et 74, 1967). — V. A.

***

Le Prof. Dr A. Boros (Budapest) a célébré en 1967 le 50e anniversa... de sa première note botanique, imprimée en 1917 et de sa première l... importante collection botanique.

## ANNONCE DE DÉCÈS

Nous apprenons avec une grande émotion le décès du Prof. Dr Em... Dr Rietz survenu le 7 mars 1967 à Stockholm, Suède. Une notice nec... logique lui sera consacrée ultérieurement.

Source MNHN, Paris

# BIBLIOGRAPHIE BRYOLOGIQUE

## *SYSTÉMATIQUE*

**Amakawa (T.).** New or little known asialic species of the family Jungermanniaceae. II (*Journ. Hattori Bot. Lab.*, **29**, 1966, p. 253-266, 8 fig.).

Description et fig. de 11 espèces de *Jungermannia* dont l'aire s'étend parfois de l'Himalaya au Japon, récoltées principalement au Népal. Commentaire sur les affinités et leur attribution à un sous-genre. Une sect. nov. : *Nemalocaulon* dont le type est *J. flagellaris*. Sept sp. nov. : *J.* (*Plectocolea*) *glauca*, *J.* (*Plectocolea*) *polyrhizoides*, *J.* (*Solenostoma*) *atrorevoluta*, *J.* (*S.*) *flagellaris*, *J.* (*S.*) *poelti*, *J.* (*S.*) *grolle*, *J.* (*S.*) *atro-olivacea*, *J.* (*S.*) *raujeana*. Une comb. nov. *J. decolyana* var. *minor*. — S. J.-A.

**Ando (H.).** — A revision of the chinese Cupressinae described by C. Muller. (*Bot. Mag. Tokyo*, **79**, 940-941, 1966, p. 759-769, 6 fig.).

Les isotypes des *Cupressina* décrits par C. M. de Chine existent à Florence. L'A., après les avoir révisés, les a renommés. Il créé un gen. nov. *Eurohypnum* pour *C. leptothalla* et la comb. nov. *E. leptothallum*. *Cupressina minula* devient *Hypnum shensianum* nom. nov., *Gollania turgens* (C.) Muell. comb. nov. correspond à *Cupressina turgens*. Un stat. nov. *Hypnum subimponens* Lesq. subsp. *ulophyllum* (C. Muell.). — S. J.-A.

**Boumot (E.).** Le *Leucobryum juniperoideum* (Brid.) C. Müll. dans la bryoflore française (*Bull. Soc. Bot. de Fr.*, **111**, nos 3-4, p. 151-164, 1964 (1965).

Au cours des excursions botaniques dans les Vosges en 1963, l'A. a récolté dans deux localités le *L. juniperoideum*, espèce méconnue, mal comprise, confondue sous divers noms dans les Herbiers et par plusieurs bryologues. A ce propos et à la suite des publications du bryologue tchèque Z. Pilous l'A. fait l'historique sur ce *Leucobryum* et les recherches qui le concerne. Cette étude, très minutieuse, doit être présente à l'esprit des bryologues lorsqu'il s'agit des échantillons du *Leucobryum* qu'à première vue on nommerait *L. glaucum*. L'A. vient d'autant plus en aide qu'il fait une description comparative des caractères du port général, de la feuille, limbe et nervure et des capsules accompagnée de deux planches d'excellents dessins. La question de l'aire actuelle de la répartition dans le monde et en particulier en France est exposée avec les plus grands détails. Dans les forêts vosgiennes le *L. j.* trouve les conditions écologiques optimales sur les rochers de grès triasique dans la pessière avec plusieurs espèces de *Sphagnum*, *Bazzania trilobata*, *Plagiothecium undulatum* et d'autres Bryophytes intéressants comme *Hyocomium flagellare*, *Calypogeia neesiana*. On le retrouve aussi dans les forêts de Hêtres sur sol silteux. L'A. remarque que ce *Leucobryum* existe dans toutes les régions où vit l'*Hymenophyllum tunbridgense* : Iles atlantiques, Pays basque, Bretagne, Ardennes belges, Angleterre. L'écologie du *L. glaucum* est différente, d'une manière générale, c'est une Mousse des sols organiques acides, humus des forêts, sols bruns podzoliques des forêts montagnardes, landes à Ericacées, tourbières évoluées. En résumé, il s'agit donc d'une espèce autonome qui existe dans la bryologie française à côté du *L. glaucum*. Les bryologues liront ce travail fort documenté avec grand intérêt et profit. — V. A.

**Crum (H.).** — A Note on the Taxonomy and distribution of *Polytrichum ohioense* (Advancing Frontiers of Plant Sciences, **17**, p. 23-26, 1966, New Delhi -16, India).

*P. o.* Ren. et Card. dont la répartition a été connue jusqu'ici dans l'Est de l'Amérique du Nord et l'Europe septentrionale a été découvert dans le Nouveau Mexique et au Japon. La présence de cette espèce dans ces derniers pays pourrait peut-être s'expliquer par une origine arctotertiaire. Description détaillée et distribution géographique sont rappellées. — V. A.

Source MNHN, Paris

**Crum (H.) and Miller (N.G.).** Three propagulilerous Pohlias from Michigan (*The Bryologist*, **70**, p. 118-119, 1967).

Trois espèces de *Pohlia* caractérisées par les propagules situées à l'aisselle des feuilles ont été trouvées dans le nord de l'état de Michigan : *P. annotina* var. *lueskei*, récolté pour la première fois, *P. bulbifera* cité une seule fois et *P. proligera*, récolté plusieurs fois mais seulement dans quelques localités. — V. A.

**Grolle (R.).** Lebermoose aus Neuguinea. 2. Zweite Fundliste (*Journ. Hattori Bot. Lab.*, **29**, 1966, p. 70-74, 2 fig.).

Liste de 12 espèces d'Hépatiques de différents genres récoltés en Nouvelle-Guinée. Six nouvelles pour le pays. Une comb. nov. : *Pedinatrium matacense* (St.). Description et fig. de 2 espèces nouvelles : *Riccardia argenteo-limbata* et *R. robbinsii*. — S. J.-A.

**Grolle (R.).** Lebermoose aus Neuguinea. 3. *Strobilejeunea* (*Journ. Hattori Bot. Lab.*, **29**, 1966, p. 74-78, 1 fig.).

La délimitation du genre est un peu élargie. Clé de 3 espèces : *S. thallophora*, *S. apiculata*, *S. moroloensis* n. sp. Description et fig. de cette esp. nouvelle ayant des propagules thallodes sur les carènes du périanthe, sur la marge et surtout sur la face dorsale de la feuille. S. J.-A.

**Grolle (R.).** Lebermoose aus Neuguinea. 4. *Schistochila* (*Journ. Hattori Bot. Lab.*, **29**, 1966, p. 238-252, 4 fig.).

Clé des 15 espèces de *Schistochila* de Nouvelle-Guinée réparties dans les sections suivantes : *Scitulae* nov. sect., *Schistochila*, *Volantes* nov. sect., *Recurvatae* nov. sect., *Pluriperiales* nov. sect. Espèces nouvelles : *S. brunii* affine de *S. blumei* ; *S. zanbuli* et *S. hattoriana* affines de *S. rotula* ; *S. rotata* ; *S. antara*. Ce très beau travail, illustré de dessins très finement tirés nous fait regretter que R. Grolle n'ait pas profité de toute sa documentation pour réaliser une monographie mondiale du genre *Schistochila*. — S. J.-A.

**Grolle (R.).** Lebermoose aus Neuguinea. 5 *Telaranea* (*Journ. Hattori Bot. Lab.*, **29**, 1966, p. 279-289, 1 fig.).

Description et fig. de 5 espèces du genre *Telaranea*. Clé détaillée des espèces. Nov. subgen. : *Chaetozia*. Comb. nov. : *Telaranea triselosa* pour *Lepidozia triselosa* St. ; *T. chuchucarpa* pour *Lepidozia chuchucarpa* Pears. ; *T. hagiana* pour *Lepidozia hagiana* St. Deux espèces sont endémiques, 2 propres à la Nouvelle-Calédonie et à la Nouvelle-Guinée I à l'Indomalaisie. — S. J.-A.

**Hodgson (E.A.).** New Zealand Hepaticae (Liverworts). XVII. A Miscellany of Taxonomic Notes. Part 2 (*Trans. Roy. Soc. of New Zealand*, **3**, 11, 1967, p. 175-198, 5 fig.).

Cette liste concerne 18 genres. Plusieurs espèces sont décrites à nouveau et figurées. Commentaires intéressants et nombreux ; ainsi l'A. donne son avis sur la valeur de *Trichotolejeunea* par rapport à *Siphonolejeunea*, de *Wettsteinia* par rapport à *Adelanthus*, sur l'attribution de *Pallavicinia communens* au genre *Makinoaithallus*. Un nouveau sous-genre est proposé : *Wettsteinia* (Schiffn.). Trois nouvelles espèces : *Chiloscyphus splendidus*, *C. hastatus*, *Metahygrobiella cylindrica*. Cinq nouvelles combinaisons : *Adelanthus schaefarum* (Grolle), *A. universus* (Schiffn.), *Cololejeunea hodgsoniae* (Herz.), *T. mamillata* (St.), *Herberta alpina* (St.). Huit nouveaux synonymes. Trois espèces nouvelles pour la Nouvelle-Zélande. Travail riche en remarques morphologiques et en données biogéographiques. S. J.-A.

**Isoviita (P.).** — Studies on *Sphagnum* L. I. Nomenclatural revision of the European taxa (*Ann. bot. Fennici*, **3**, 1966, p. 199-214).

Nécessité d'une révision nomenclaturale du genre. Historique de la taxinomie des Sphaignes. Discussion des documents illustrés à la lumière des règlements modernes, recherche d'une nomenclature et d'une typification correctes. Revue systématique des 8 sections et 43 espèces européennes. Signalons quelques conséquences des conclusions de l'A. Pour les sections : sect. *Sphagnum* (au lieu de *Cymbifolia*) ; sect. *Insulosa* Isov. nom. nov. (= *Truncata*). Pour les espèces, sont reconnus légitimes : *S. magellanicum* Brid., *S. centrale* C. Jens., *S. palustre* L., *S. teres* (Schimp.) Ångstr. (Brid.), *S. subtile* (Russ.) Warnst. Il en est de même pour les binômes suivants, avec, entre parenthèses, le principal nom rejeté : *S. fallax* (Klinggr.) Klinggr. (= *S. apiculatum*), *S. subnitens* Russ. et Warnst. (= *S. plumulosum*), *S. russowii* Warnst. (= *S. robustum*). *S. angustifolium* (C. Jens. ex Russ.) C. Jens. doit être préféré à *S. parvifolium* et *S. flavicomum* Roz. et Molk. à *S. imbricatum*. *S. inundatum* (Russ.) Jens. remplace *S. fuscum*. Une longue discussion concerne *S. nemoreum* Scop. (= *S. acutifolium*) ; l'A. emploie *S. nemoreum*, mais il n'est pas impossible que ce soit un nomen dubium et il faudra alors légitimer *S. capillifolium* (Ehrh.) Hedw., mais non *S. acutifolium* ni *S. capillaceum*. *S. jensenii* Lindb. et *S. subfulvum*

Source MNHN, Paris

Sjörs sont retenus, mais ils seront peut-être à remplacer respectivement par *S. annulatum* Lindb. ex Waenst. et *S. altifolium* Warnst. Un certain nombre de *lectotypes* sont désignés pour une dizaine d'espèces et pour des taxons infraspécifiques. Bibliographie considérable. Index. Travail très important (bien que non définitif sur certains points) que les sphagnologues européens ne peuvent ignorer. — R.-L. Blonnot.

**Iwatsuki (Z.).** Critical re-examination of the asiatic mosses reported by Sullivant and Lesquereux in 1857 and 1859 (*Journ. Hattori Bot. Lab.*, **29**, 1966, p. 53-101, 4 fig.).

Après examen des spécimens du Japon vus par Sullivant et Lesquereux et conservés dans les collections de Willdt, l'A. énumère les 29 espèces décrites par S. et L. et les 58 espèces signalées de l'E asiatique ; il a vérifié ou rectifié leur détermination ou indique le nom à employer actuellement. Plusieurs espèces sont redécrites, 8 figurées, plusieurs lectotypes désignés d'après les dessins de S. et L., quelques espèces exclues de la flore japonaise. C'est, sans aucun doute, une excellente et très utile mise au point. Notons : *Dicranella coarctata* var. *obscura* stat. nov., *Pseudohedwigia japonica* comb. nov., *Pohlia nucleadium macrostegium* comb. nov., *Tortothelium oldmanifolium* comb. nov., *Isopterygium albescens* var. *smallii* stat. nov. — S. J.-A.

**Karczmarz (K.).** A revision of the European Varieties and Forms of the Species of Genus *Calliergon* (Sull.) Kindb. Distinguished and Described by J. Mikutowicz and E. Bauer in Herbaria Editions (*Ann. Univ. Mariae Curie-Sklodowska*, **XX**, C, 1965, 33-111). En anglais.

Sont étudiés en détail (diagnoses latines, habitats, distributions) : *C. megalophyllum* Mikut., *T. giganteum* fo. *crassicostatum* (Mikut.) Karcz., *In. decurrens* (Mikut.) Karcz., var. *laxum* Mikut. emend. Karcz., var. *bicifolium* Warnst. ; *C. Richardsonii* var. *polycladium* Mikut. ; *C. cordifolium* var. *intermedium* Moenkem., var. *natans* (Bauer) Karcz. ; *C. stramineum* var. *giganteum* Bauer, fo *submersa* Bauer, fo *procumbens* Bauer ; *C. cuspidatum* fo *erecta* Bauer, sont une espèce et onze taxons infraspécifiques. R.-L. Blonnot.

**Karczmarz (K.).** Taxinamic Studies on the Genus *Aerocladium* Mitt (*Nova Hedwigia*, **XI**, p. 499-505, 1966).

Discussion et précisions des caractères de 2 espèces d'*Aerocladium* : *A. auriculatum* (Mont.) Mitt. et *A. chlamydophyllum* (Hook.) Bl et Wils.) C. Muell. Clé, distribution géographique, conditions écologiques et liste des spécimens examinés. Bibliographie de 15 ouvrages consultés. V. A.

**Karczmarz (K.)** and **Kuc (M.).** Notes on *Calliergon orbiculari-cordifolium* from Spitzbergen (*The Bryologist*, **69**, p. 373-376, 1966).

*C. orb.-c.* (Ren. et Card.) Booth. est signalé pour la première fois pour le Spitzberg. Les AA. discutent sa position systématique et sa distribution géographique. Les affinités avec les espèces très voisines sont résumées dans une clé. Dans l'opinion des A. A. c'est une espèce distincte appartenant à la section *Calliergon*, sous-section *Cordifolia*. Les caractères de la structure de la nervure, des cellules alaires, des caractères d'intricacité des organes reproducteurs et des conditions écologiques la rapprochent surtout du *C. cordifolium*. Les localités de cette espèce sont nombreuses : Région de la Baie d'Hudson, Groenland occidental, Ile Disco, Ile Bear et Spitzberg (carte de distribution au Spitzberg). Les récoltes de Spitzberg des *Calliergon* de la section *Calliergon* demande une révision et une pareille étude permettra de découvrir d'autres localités pour le *C. orbiculari-cordifolium*. — V. A.

**Kitagawa (N.).** A revision of the family Lophoziaceae of Japan and its adjacent regions. II. (*Journ. Hattori Bot. Lab.*, **29**, 1966, p. 101-140, 35 fig.).

Clé, figures, descriptions, synonymie, habitat, distribution des *Lophozia* du sous-genre *Leiocolea* (6 esp.), de *Gymnocolea* (1 esp.), de *Tritomaria* du sous-genre *Tritomariae* et *Trilophozia* (2 esp.), *Anastrepta* (1 esp.), *Anastrophyllum* (3 esp.), *Sphenolobus* sous-genre *Sphenolobus* (1 esp.) et *Crassocalyx* (1 esp.), *Jamesoniella*, *Hellerin* (1 esp.), *Tetrodontus* (1 esp.), *Gymnocolea* (1 esp.). Onze espèces exclues de cette étude. Notons : *Lophozia mayebarae* (Hatt.) comb. nov. Nombreuses discussions sur les affinités de différents taxons et la valeur systématique des caractères morphologiques. Long index bibliographique. Index des espèces citées dans les parties I et II de cette monographie. S. J. A.

**Kuponen (T.).** The typification of *Mnium affine* Funck : nil *M. medium* Bruch, Schimp. et Gümb. (*Ann. bot. Fennici*, **4** (1), 1967, p. 61-64).

L'A. expose différentes possibilités de choix d'un type nomenclatural pour chacune de ces deux espèces. La solution qu'il propose a le mérite de consolider les binômes classiques tout en restant en accord avec les règlements modernes. Pour *M. affine* Funck 1810, le type est le spécimen de Dillenius (Oxford), figuré par lui (1711), révélé par Vaillant

Source MNHN Paris

dans la région de Paris. Le type de *M. medium* B.S.G. 1838 est le n° 356 de l'exsiccata Funck, provenant des Fichtelgebirge et distribué sub nom. *M. affine* Bland. Pour les deux espèces, des isolectotypes existent dans différents herbiers. — E.-J. Bonnot.

**Kuparinen (T.).** Biometrical analysis of a mixed stand of *Mnium affine* Funck and *M. medium* B.S.G. (*Ann. bot. Fennici*, **4** (1), 1967, p. 67-74).

Remarquable étude de biométrie foliaire conduite sur une population mixte de *M. a.* et *M. m.* Le procédé d'échantillonnage est décrit ; 9 caractères quantitatifs sont sélectionnés et les mesures réunies en un tableau, puis exploitées en diagrammes de dispersion, histogrammes de fréquences, courbes de variation comparées, polygones de morphologie différentielle. La variation de certains caractères est soumise au test *t* (aux seuils de 1 ‰ et 5 ‰). Les différences observées sont statistiquement significatives ; les plus importantes portent sur la structure des dents, la largeur de la nervure, la forme des cellules foliaires, la longueur de la décurrence foliaire. L'A. confirme ainsi la valeur spécifique des deux taxons, dont la réalité peut être masquée par la variation individuelle. En outre, les différences observées ne sont pas de celles qui peuvent s'expliquer par le niveau de ploïdie (*M. affine* est monoploïde avec n = 6 ; *M. medium*, où n = 12, est diploïde). E.-J. Bonnot.

**Lawton (E.).** A revision of the genus *Homalothecium* in western North America (*Bull. Torrey bot. Club*, **92**, 1965, p. 333-354).

Les limites du genre, assez largement compris, sont précisées. Huit espèces y sont reconnues. Ce sont : *H. nitens* (Hedw.) Robins. (*Tomenthypnum* n.) et 7 endémiques. *H. nuttallii* (Wils.) Jaeg., *H. megaphilum* (Sull.) Robins., *H. pinnatifidum* (Sull. et Lesq.) Lawt. comb. nov., *H. arenarium* (Lesq.) Lawt. comb. nov., *H. fulgescens* (Mitt. ex Muell.) Lawt. comb. nov., *H. aeneum* (Mitt.) Lawt. comb. nov. Une clé est établie et complétée par des notes descriptives, systématiques, géographiques, et d'excellentes illustrations. Deux *Camptothecium* tombent en synonymie : *C. amesiae* Ren. et Card. = *H. pinnatifidum* ; *C. alsioides* Kindb. = *H. arenarium*. Quelques taxons douteux sont exclus. — E.-J. Bonnot.

**Lawton (E.).** — Notes on *Scleropodium*, with the description of a new species (*Bull. Torrey bot. Club*, **94**, 1967, p. 21-25).

*Scl. julaceum* Lawt. sp. nov. est décrit et illustré (type : de Californie). L'A. démontre que *Hypnum apoclados* Mitt. = *Scleropodium caespitans* (C. Muell.) L. Koch var. *subjulacea* (Ren. et Card.) Wijk et Marg. et doit tomber en synonymie. De même, pour *Eurhynchium colpophyllum*, elle propose la comb. nov. *Scleropodium touretii* (Brid.) L. Koch var. *colpophyllum* (Sull.) Lawt. *Scl. californicum* (Lesq.) Ren. et Card. est une espèce très distincte. Une clé est établie pour les 7 taxons N-américains du genre *Scleropodium*. E.-J. Bonnot.

**Mizushima (U.).** — On *Eulodon flavescens* (Hook.) Jaeg. et Sauerb. (*Journ. Hattori Bot. Lab.*, **29**, 1966, p. 150-152).

Des discussions d'ordre morphologique et nomenclatural, il résulte que *Neckera flavescens* Hook., *Sterrodon Schwaegrichenii* Mitt., *Eulodon Schwaegrichenii* (Mitt.) Broth. sont synonymes de *Eulodon flavescens* (Hook.) Jaeg. et Sauerb. Description de cette espèce, spécimens examinés, distribution (Népal et N de l'Inde). — S. J.-A.

**Mizutani (M.).** Epiphyllous species of Lejeuneaceae from sabah (North Borneo) (*Journ. Hattori Bot. Lab.*, **29**, 1966, p. 153-170, 5 fig.).

Résultats d'une mission au N de Bornéo (Mt Kinabalu) ; 223 récoltes la plupart appartenant aux Lejeunéacées et Radulacées. Elles vivaient dans les forêts à Dipterocarpacées de plaine et de montagne, dans les forêts de Chênes de montagne, dans les forêts à Mousses. Description et fig. des espèces nouvelles : *Cyrtolejeunea pusilla*, *Cololejeunea subpolita*, *C. kinabaluensis*, *C. rosettata*, *C. parvica*, *C. setosa*, *C. sphaerodonta*. Comb. nov. : *Lejeunea pterobi* (Herz.) pour *Cheilolejunea pterobi* ; *Cololejeunea papillosa* (Gueb.) pour *Physolejeunea papillosa*. Notons l'intérêt de ce travail pour la connaissance des épiphylles de Bornéo et pour la distribution des espèces. — S. J.-A.

**Mizutani (M.).** Supplement to « Revision of Japanese Lejeuneaceae II. (*Journ. Hattori Bot. Lab.*, **29**, 1966, p. 289-293). En japonais.

Quatre espèces sont considérées. Comb. nov. : *Spruceanthus marianus* (Lott.), *Drepanolejeunea monophlebia* (Herz.), *Cololejeunea magnipapillosa* (Kamimura). S. J.-A.

**Rejment-Grochowska (Irena).** Watrobowce (Hepaticae). Flora Polska, p. 259, Warszawa 1966 (en polon.). Tom. I.

Le premier volume est consacré aux hépatiques à thalle, au genre *Fossombronia*. Les dessins originaux sont très précieux et aident les bryologues qui ne connaissent pas la

Source MNHN, Paris

langue polonaise. L'ouvrage traite précisément des espèces qui existent en Pologne, et contient les clés pour déterminer les espèces, avec des répartitions. Il est regrettable que la langue de l'ouvrage soit très difficile pour la plupart des bryologues. — A. Boros.

**Hivula (M.).** — O systematické hodnotě druhu *Riccia canaliculata* Hoffmann. (Přírodov. sborník Ostravského kraje, 18, p. 281-284, 1957). (En tchèque avec résumé russe).

L'opinion de l'A. est que le *Riccia canaliculata* est une espèce indépendante ce qu'il démontre par quatre figures. — A. Boros.

**Hivula (M.).** — Einige Revisionsergebnisse der tschechoslowakischen Lebermoose der Gattung *Riccia* (Casop. Slezského Mus. Acta Mus. Silesiae, 7, p. 80-85, 1958). (En tchèque avec résumé allem.).

**Hivula (M.).** — Abnormale Blätter bei der Lebermoos-Art *Sphenolobus minutus* (Cr.) Steph. (*Biologia*, 17, -p. 513-514, Bratislava, 1962). (En tchèque avec résumé allem.).

**Hivula (M.).** — Die Lebermoose des Steinitzer Waldes (Mähren.) (Acta Mus. Silesiae 15, p. 45-46, Opava, 1966). (En tchèque).

**Hivula (M.).** — Contribution à la connaissance du genre *Riccia*. I. *Riccia rhenana* Lorbeer en Bohême méridionale (*Preslia*, 39, 1967, p. 72-82, 5 fig.). En tchèque, rés. allemand.

La détermination est confirmée en cultures de laboratoire. *R. rh.* n'était connu auparavant que d'une seule localité tchèque. L'origine des pousses ventrales est recherchée expérimentalement (ainsi que chez *R. fluitans*) : si l'on coupe le point végétatif, les pousses se forment 1) en grand nombre immédiatement en arrière de la section ; 2) isolées en des points éloignés ; 3) à partir de quelques cellules de la section même.

Des données biométriques comparatives (largeur du thalle entre la 1re et la 2e furcation, largeur des chambres aérifères des bords du thalle, angle de dicholomie) sont obtenues par l'étude des formes aquatiques des deux espèces (v. graphiques 4, 5, 6) ; les valeurs mesurées sont assez variables et les courbes se recouvrent partiellement. Le 2e caractère étudié est le plus distinctif. La combinaison des données chiffrées permet cependant de séparer les formes flottantes des deux espèces (largeur du thalle : *R. fluitans* 0,3-0,6 mm, *R. rhenana* 0,5-0,9, largeur des chambres aérifères : *R. fl.* 0,05-0,1 mm, *R. rh.* 0,1-0,2, angle de dichotomie : *R. fl.* 45-80°, *R. rh.* 70-100°). Pour terminer, la liste des localités reconnues (en 1965) est donnée pour *R. rhenana*, *R. fluitans*, *R. glauca* et *Ricciocarpus natans*. Bibliographie (33 titres). — E.-J. Bonnot.

**Robinson (H.).** — Preliminary Studies on the Bryophytes of Columbia (*The Bryologist*, **70**, p. 1-61, 1967).

Liste de 403 espèces de Colombie avec mention des régions adjacentes. Deux nouveaux genres : *Kingiobryum* (Dicranaceae) et *Kingiolejeunea* (Lejeuneaceae) sont décrits et deux sous-genres *Stokesiella* d'*Eurynchium* et *Perilejeunea* de *Pycnolejeunea* sont élevés au niveau des genres. Le genre *Oscuhilia* est restauré étant sorti des synonymes de *Brachymenium*. Description de quatre espèces nouvelles de Mousses avec diagnoses latines et figures : *Kingiobryum paramicola*, *Campylopus cuatrecasii*, *C. kingii* et *Torlula kingii* et cinq espèces d'Hépatiques : *Plagiochila cuatrecasii*, *P. quevarii*, *P. jaramillii*, *Prionolejeunea cuatrecasii* et *Kingiolejeunea ornata*. Sont proposés un nom nouveau *Isopterygium irelandii* pour *I. aquaticum* Robins et 15 nouvelles combinaisons : *Campylopus strictulus* (C. Müll.), *Bryocryphophyllum angustinum*, *Mielichhoferia andicaneuses*, *Rhynchostegium pulchellum*, *R. semiscabrum*, *Stokesiella praelonga*, *S. oregana*, *S. Brittoniae*, *S. arbuscula*, *Neohypnella diversifolia*, *Trichosteleum cyparissoides*, *Glossadelphus obruptus*, *Perilejeunea grandistipula*, *P. dentata* et *P. granuleuse*. Clés pour les espèces colombiennes et divers genres : *Bartramia*, *Breutelia*, *Campylopus*, *Leptodontium*, *Philonotis*, *Pogonatum*, *Polytrichadelphus* et *Prionodon*. Remarques systématiques et distribution géographique pour plusieurs espèces. — V. A.

**Suzuki (H.).** — Sphagnaceae. Extrait de « The flora of Eastern Himalaya. Results of the botanical expeditions in Eastern Himalaya organized by the University of Tokyo 1960 and 1963, compiled by Hiroshi Hara ». University of Tokyo, 1966, p. 537-542, fig. 30-32.

Deux expéditions dans l'E de l'Himalaya, organisées par l'Université de Tokyo, ont permis la récolte de 10 espèces de Sphaignes dont 1 espèce nouvelle : *S. nepalense*. Cette espèce de la section *Acutifolia* se distingue de *S. ceylanicum* par des perforations plus fortes de la surface interne des feuilles caulinaires et caulinaires. — S. J.-A.

Source MNHN Paris

**Szweykowski (J.) and Krzakowa (M.).** — Variation in *Pleurocladia albescens* (Hook.) Sprue in the Tatry Mts. (*Bullet. de la Soc. des amis des Sc. de Poznan*, Série D, 7, p. 37-49, Poznan, 1966). (En angl.).

Des spécimens de *Pleurocladia albescens* ont été examinés du point de vue biométrique. Le matériel fut recolté dans les montagnes de Haute Tatra. Les deux variétés (*albescens* et *islandica*) sont distinctes, mais on a observé quelques formes intermédiaires. — A. Buros.

**Takaki (N.).** — A revision of Japanese *Dicranoloma* (*Journ. Hattori Bot. Lab.*, **29**, 1966, p. 214-222, 3 fig.).

Décrit par Bescherelle comme sous-genre de *Dicranum* puis comme genre, *Dicranoloma* est représenté au Japon par *D. xylimotrichium* ayant une var. *brachycarpum* (Broth.) stat. nov., et var. *macle* (Sak.) comb. et stat. nov. Trois taxons sont exclus du genre ou de la flore japonaise. Fig. des 2 var. — S. J.-A.

**Wilter (O. H.) and Miller (H. A.).** — Mosses of the Society Islands : *Fissidens* (*The Bryologist*, **70**, pp. 76-93, 1967).

Dans cette très intéressante étude les AA. citent 13 espèces de *Fissidens* récoltés dans les îles de la Société : Tahiti, Moorea, et Raiatea. Description, diagnoses latines accompagnées de fort jolis dessins des espèces nouvelles pour la Science : *Fissidens javorus* endémique (section de *Pachyfissidens*, nouvelle pour les îles Pacifiques), *F. fautauna*, endém. *F. huiraiaensis* endém., *F. moorae* et *F. aaraiensis* endém. *Fissidens clarkii* connu jusqu'ici seulement de Pitcairn est cité pour la première fois pour ces îles. Description des localités explorées, clé pour les 13 espèces, distribution géographique, remarques systématiques. Rappelons que *F. philonotulus* et *F. nanobryoides* aussi sont endémiques. Bibliographie de 19 ouvrages consultés. — V. A.

**Williams (Claire).** — A Natural Hybrid in the Genus *Weissia* (*The Bryologist*, **69**, p. 361-365, 1966).

Découverte par l'A. d'un hybride fertile nouveau : *Weissia muehlenbergiana* × *W. controversa* au milieu des deux espèces parents, dans Lambton Co près de Therford, dans l'Ontario. Description et diagnose accompagnées d'une planche de figures de cet hybride. Tableau des caractères intermédiaires entre *W. m.* et *W. c.* Les spores de l'hybride ne paraissent pas viables. Nombre de chromosomes de *W. c.* : = 13 ; *W. m.* = 26, chromosomes de l'hybride = 2n = 39, nombre qui explique, d'après Bryan, la non viabilité de ses spores. — V. A.

## *ANATOMIE, MORPHOLOGIE, GERMINATIONS, DÉVELOPPEMENT, RÉGÉNÉRATION, PHYLOGÉNIE*

**Hebant (Ch.).** — Sur la comparaison des tissus conducteurs des Bryophytes et des Plantes vasculaires (*C.R. Acad. Sc. Paris*, **264**, 1967, p. 991-993, 2 pl.).

L'A. recherche les éléments de comparaison entre les *hydroïdes* des Mousses (notamment Polytrichales) et le *xylème* d'une part, les *leptoïdes* et le *phloème* d'autre part. Il met en évidence de nombreuses ressemblances. L'absence d'éléments spiralés dans la paroi des hydroïdes constitue la différence essentielle entre Bryophytes et Trachéophytes, au niveau de l'appareil conducteur. Ces faits amènent l'A. à envisager deux hypothèses : 1) il s'agit d'une convergence extraordinaire ; 2) il y a homologie plus ou moins précise entre tissus conducteurs des deux groupes ; on ne saurait écarter *a priori* cette interprétation, vu le nombre et l'importance des caractères communs. — E.-J. Bonnot.

**Hörmann (H.).** — Geschlechtsorgane und Sporogon der Laubmoose (*Mikrokosmos*, **6**, 1967, p. 154-158, 12 fig.).

Méthode de préparations, de sections, de montage. Description des anthéridies, des archégones, de la rosette. Tableau des dates de maturité des organes reproducteurs et des capsules et de la durée du développement du sporogone. — S. J.-A.

**Imoto (H.) and Asakawa (T.).** — Making a Motion Picture of the Life History of *Marchantia polymorpha* (*The Bryologist*, **69**, p. 369-373, 1966).

Description des méthodes et de l'équipement pour obtenir des tableaux vivants du cycle vital de *M. p.* Le film démontre une curieuse rotation de la cellule-œuf fécondée (par « time-lapse photographie ») dans le ventre de l'archégone et en ce qui concerne les spermatozoïdes la présence d'un appendice spiralé au sommet du flagelle. La présence de cet appendice n'a pas encore été signalée chez les Bryophytes (Watson 1964). — V. A.

Source MNHN, Paris

**Nehira (K.).** Spurelings in the Jungermanniales (*Journ. Sc. Hiroshima Univ.*, B, 2, 11, 1, 1966, p. 1-19, 2 tabl., 31 fig.).

L'Auteur décrit les modes de germination de 81 espèces de Jungermanniales appartenant à 43 genres de 22 familles et discute les relations entre les types de germination et la phylogénie. Il distingue, dans les Haplomitrieae, les types *Calobryum* ; dans les Jungermannieae, les types : *Cephalozia*, *Nardia*, *Calypogeia*, *Scapania*, *Buzzania*, *Trichocolepsis*, *Jubula*, *Radula*, *Frullania*, *Lopholejeunea*, *Brucolejeunea*, *Cololejeunea*, *Lejeunea*, *Stictolejeunea*, *Ceratolejeunea*, un type inconnu ; chez les Metzgerieae, les types : *Fossombronia*, *Pallavicinia*, *Riccardia*, *Metzgeria*, *Makinoa*, *Targionia*, *Pellia*. Les différences résident dans la forme du protonéma (globuleux, filamenteux, cylindrique, thallinie, rubané), dans le fait que le prolonéma peut se développer dans l'exospore, qu'il peut y avoir deux stades thalloïdes, etc. La signification phylogénétique est établie en parallèle avec des conclusions données par l'examen du modèle chromosomique. Dans l'avenir d'autres caractères de comparaisons seront pris en considération. S. J.-A.

**Stange (L.).** Zelldifferenzierung und Embryonalisierung bei dem Lebermoos *Riella* (*Ber. disch. bot. Ges.*, **78**, 1965, p. 111-117, 1 fig., 2 tabl.).

L'A. rappelle et définit le concept de *dédifférenciation cellulaire* chez les Procellulées et les Pluricellulées. Pour une cellule déjà différenciée il peut y avoir retour à l'état embryonnaire ou méristématique (« *embryonnalisation* ») avec reprise des cycles mitotiques. Par son organisation simple, *Riella* permet à l'A. d'aborder un certain nombre de problèmes cytophysiologiques posés par l'embryonnalisation de cellules appartenant à des fragments de thalle de plus en plus différenciés. La quantité d'ARN est déterminée : elle apparaît en raison inverse du degré de différenciation. En corrélation, le diamètre du nucléole décroît quand ce degré augmente. Chez les cellules parenchymateuses du thalle, le diamètre nucléolaire décroît quand leur longueur augmente. L'apparition de fragments de régénération de leurs cellules, le temps nécessaire à la manifestation de l'embryonnalisation et le degré que peut atteindre celle-ci. Le premier signe cytologique de l'embryonnalisation consiste en une augmentation du diamètre nucléolaire. Des phénomènes de polarité existent ; sur les explantats, les cellules parenchymateuses du thalle s'embryonnalisent, non les marginales. Pour que ces dernières présentent le phénomène, il faut faire cesser les corrélations qui les unissent aux premières.

L'ensemble de ces phénomènes est relié à la faculté cellulaire d'absorption et d'accumulation des substances nécessaires à la synthèse de l'ARN. « Le commencement de la différenciation cellulaire est caractérisé par la diminution des capacités accumulatives de cellules dont le cycle mitotique se trouve bloqué par suite de leurs relations avec des cellules qui se divisent et possèdent de plus fortes facultés accumulatives ». K.-J. Bonnot.

**Zerov (D. K.).** The Problems of Phylogeny of Liverworts (Hepaticopsida) (*Botan. Journ. Acad. Sc. SSSR*, t. 51, n° 1, p. 3-11, 1966, Moscou, Leningrad). En russe, résumé en anglais.

Dans cet intéressant et très documenté travail l'A. s'attache au problème de l'origine des Hépatiques et de leur évolution dans le Règne Végétal. A la lumière des travaux parus sur ce sujet et en se basant sur les faits de Morphologie comparative, de la Cytologie, de la Systématique, de la Paléobotanique et de la distribution géographique des Hépatiques il arrive à la conclusion que les Hépatiques comme tous les Bryophytes prennent leur origine à partir des Algues vertes. L'évolution à l'intérieur de cette classe procède des formes thalloïdes très simples par 2 voies : 1° Dans la direction du développement des formes thallinies compliquées. 2° Dans la direction des formes feuillées. Ces arguments font pencher l'A. en faveur de la dérivation de l'ordre des Marchantiales des formes thalloïdes simples du type *Sphaerocarpus*. Il arrive à la conclusion que l'évolution à l'intérieur de la sous-classe des Jungermanniidae procède d'une part dans la direction de la complication des formes thalloïdes (ordre des Metzgériales) et d'autre part dans la direction des structures foliaires (ordres des Takakiales, Haplomitriales et Jungermanniales. L'A. souscrit à l'opinion d'autres Auteurs en ce qui concerne la division des *Bryophyta* en classes des *Anthocerotopsida*, Hepaticopsida (Hepaticae) et Bryopsida (Musci). Une bibliographie très complète et très pléthorique termine ce remarquable exposé de l'A., malheureusement peu accessible aux bryologues ne possédant pas la langue russe. — V. A.

## *PHYSIOLOGIE, CHIMIE*

**Berthier (J.).** Influence de la lumière sur l'organogenèse de la *Fontinalis* (*C. R. Acad. Sc. Paris*, **262**, 1966, p. 2231-2237).

Des observations dans la nature ont permis à l'A. d'isoler deux types morphologiques distincts : 1) un type d'ombre à dominance apicale maximale (25 % de bourgeons fortement inhibés), 2) un type de lumière à dominance apicale minimale (31 % de bourgeons

Source MNHN Paris

à croissance antiapicale orientée). A partir de ces constatations, il élabore un dispositif de culture pour *Fontinalis* ♂, avec gradient d'éclairement. Les résultats obtenus sont synthétisés en graphiques et en tableau. On en retire que, sur l'axe feuillé du *Fontinalis* : 1) la densité d'antidromie et la croissance antiapicale des bourgeons augmentent avec l'éclairement ; 2) la faible croissance de cet axe entraîne la formation de rameaux antiapicaux porteurs d'anthéridies. Mais l'A. ne perd pas de vue l'importance des phénomènes de maturation sexuelle et pense que les facteurs écologiques ne font qu'accélérer cette dernière. E.-J. Bonnot.

**Courtin (R.).** Recherches expérimentales sur les facteurs de la sexualisation chez des Thalles de *Marchantia polymorpha* L. (*Bull. Acad. roy. Belgique*, Cl. Sc., 1964, 1341-1359, 1 pl. h. t.).

La qualité de la lumière intervient dans l'induction de la production des gamétophores ; une quantité de 7 000 $J$ est nécessaire, d'où l'différence de la lumière solaire et des lampes à incandescence. Il semble que le système rouge — rouge lointain joue ici un rôle important. La lumière bleue (qui possède des propriétés morphogénétiques) n'a aucune action sur le phénomène sexuel. La lumière des lampes à incandescence (300 W, ) de 3 000 à 15 000 $J$) permet en 30 jours le déroulement du cycle depuis le propagule jusqu'au thalle sexualisé, cela en deux phases : 1) croissance végétative, 2) induction de la sexualisation. La rayonnement de ) 7 000 $J$ agit seulement sur la deuxième phase. Une solution de sucre à 1 % dans le milieu nutritif permet de raccourcir la 1re phase. L'A. confirme l'hypothèse de Wann 1925 selon laquelle *M. p.* se conduit en plante de jours longs. E. J. Bonnot.

**Klein (B.).** Versuche zur Analyse der Protonemaentwicklung der Laubmoose. IV. Mitt. : Der endogene Faktor H und seine Rolle bei der Morphogenese von *Funaria hygrometrica* (*Planta*, 73, 1967, p. 12-27).

Le protonéma de *F. h.* illère dans le milieu de culture des substances diffusibles qui influencent sa propre morphogenèse. Le champ de diffusion, symétrique et radial, est responsable du bourgeonnement en cercle de serrière qui se déclenche sur le caulonéma. L'une de ces substances, le facteur H, a été isolée. Elle peut être considérée comme une hormone dont l'effet primaire est l'induction du bourgeonnement ; une action secondaire, non en corrélation directe avec la prévalence, consiste en un effet d'auto-inhibition de la croissance du caulonéma (d'où le nom donné à ce facteur : H est l'initiale de Hemmung = inhibition). Sa libération dans le substrat est concomitante de la différenciation du caulonema.

Le facteur H est thermostable (à 100°), soluble dans l'eau, les alcools butylique et amylique, l'acétate d'éthyle. En présence d'eau, sa solubilité dans l'acétate d'éthyle est sous la dépendance du pH ; aisément soluble à pH 2-7, il est encore soluble à pH 7-11 mais insoluble au-dessus. Entre les valeurs de pH 3 à 9, le facteur H existe sous forme cationique ; il peut ainsi être purifié soit par électrophorèse, soit en chromatographie par échanges ioniques. E.-J. Bonnot.

**Krupa (A.).** Studies on the physiology of germination of spores of *Funaria hygrometrica*. III. The influence of monochromatic light on the germination of the spores (*Acta Soc. bot. Poloniae*, 36 (1), 1967, p. 57-65).

Historique de la question. Description et figuration de l'appareillage. Courbes de variation du % de germination de et de l'humineuse. Les résultats font apparaître deux régions spectrales intervenant, mais de manière différente, sur la germination. Les radiations de faible ) (302-500 nm) favorisent la germination mais seulement sous forte I, supérieure à 500 ergs/cm²/sec. Les , élevées (580-780 nm) inhibent la germination à des I considérablement plus basses, mais provoquent des anomalies morphologiques du chloronéma. En outre l'exospore, avec son pigment brun, joue un rôle filtrant : le maximum d'absorption lumineuse par la spore se situe vers 380 nm ; la Q de lumière pénétrant dans la spore décroît ensuite et s'annule pratiquement à 700 nm. — E.-J. Bonnot.

**Pais (M. S.).** Les types de mouvement du péristome des Mousses et les conditions climatiques (*Revista de Biologia*, 5, 3-4, 1966, p. 239-250, 1 carte, 1 graph., 1 tabl.).

Après un rapide résumé des travaux publiés depuis 1787 sur le mouvement du péristome des Mousses, M.S. Pais expose ses méthodes de recherches. Le comportement du péristome de 2000 espèces provenant d'Afrique du N et d'Afrique tropicale a été observé. En Afrique du N, 100 % des espèces ont un comportement xérocastique ; en région tropicale on trouve 32 % xérocastiques et 35 % hygrocastiques. Donc la distribution des espèces est liée aux conditions climatiques, en particulier à l'humidité atmosphérique. — S. J.-A.

**Suroviak (J.) et Wyszkowska-Natkaniec (H.).** Response of *Marchantia polymorpha* L. to chronic gamma radiation under natural conditions (*Acta Soc. bot. Poloniae*, 36 (1), 1967, p. 187-197).

Source MNHN, Paris

Étude de radiobiologie effectuée sur des populations de *M.p.* soumises à des radiations ionisantes naturelles (anomalie radiométrique dans les Mts Sudètes). Les valeurs de la radiation γ, considérée comme facteur écologique, sont évaluées ; elles varient de 0,2 à 1,48 milliröntgen/h. L'effet du rayonnement naturel sur le développement de *M.p.* est ensuite recherché (analyses biométriques par la méthode des dendrites) : la S des thalles est triplée, la pruinelma et la croissance des propagules sont plus intenses, le développement sexuel est inhibé. Dans les synusies à *M.p.*, les A. relevent 12 Mousses et Hépatiques et observent qu'elles sont moins radio-résistantes que *M.p.*, de sorte que, là où la radiation γ est maximale, s'installe une population écologique pure de *M.p.* — E.-J. Bonnot.

**Schumacker (R.).** — Contribution à l'étude de la sexualisation du gamétophyte chez *Marchantia polymorpha* L. (*Bull. Soc. roy. Sc.*, Liège, 33e a., 1-2, 1964, 115-130).

Des expériences sont conduites en phytotron afin de déterminer les facteurs impliqués dans la sexualisation du gamétophyte de *M.p.* Les principaux résultats sont les suivants : à température constante, la longueur de la photopériode n'est pas déterminante ; les variations nycthémérales de la t° (20° le jour, 11° la nuit) non plus. Si des cultures de jours longs à 20° sont transférées à 8-10° pendant 5 mois, un certain nombre de réceptacles sexués sont obtenus 2 mois après la cessation du traitement. Si une culture de 2 mois en jours courts (8 h) à basse température (8-10°) est transférée pendant 18 jours en jours longs à 20°, la quantité de réceptacles sexués qui apparaissent à ce moment est comparable à celle qu'on peut observer sur les cultures non conditionnées, en serre, conduites de juillet à avril. La condition *jours courts à basse température* induit la sexualisation et cela exclusivement au niveau des méristèmes présents au moment de l'induction. — E.-J. Bonnot.

**Smith (G. L.).** — Water-conducting system of *Symphyogyna* (*Nature*, 202, 1932, 1961, p. 617, 1 fig. de 3 phot.).

Observation au microscope électronique des tissus conducteurs de *Symphyogyna* : les cellules, à maturité, sont vides, les perforations complètes et formées à partir des plasmodesmes. — S. J.-A.

**Smith (G. L.).** — The liverworts *Pallavicinia* and *Symphyogyna* and their conducting system (*Univ. Calif. Public. Bot.*, 39, 1966, 46 pp., 11 fig., 18 pl. phot.).

Le but de ce travail est de montrer le développement, la structure et la composition chimique des parois cellulaires du faisceau conducteur dans les *Pallavicinia* et *Symphyogyna* à faisceau unique et à faisceau multiple. Les cultures ont été faites sur vermiculite arrosée d'une solution nutritive. Pour *P. Lyellii* et *S. circinata*, l'Auteur suit le développement du thalle à partir de la cellule apicale, la formation des poils à ramifiages, du faisceau conducteur à partir de la portion la plus interne du segment dérivé de la cellule apicale, l'apparition des ponctuations dans les parois et la mort de la cellule, la bifurcation de l'axe principal (elle ressemble à une vraie dichotomie), la ramification latérale, la naissance de rameaux adventifs à partir d'une cellule épidermique. Chez *S. corrinata*, il faut remarquer la présence, à l'apex du thalle, de cellules correspondant, en apparence, à un système de cellules apicales conjuguées mais qui serait seulement une cellule apicale à 4 faces actives avec ses dérivées. Observations sur l'infrastructure des éléments conducteurs et des cellules conductrices jeunes et âgées. Pour les espèces à faisceau multiple, on trouve une description très claire de la disposition des faisceaux conducteurs le long de l'axe et dans les ramifications. Dans le chapitre relatif à la conduction rapide d'une solution d'éosine. L'Auteur interprète des expériences sur la conduction rapide d'une solution d'éosine. Les apex des rameaux sont dressés et la conduction est plus rapide dans les faisceaux que dans les autres cellules. La composition des parois cellulaires était assez mal connue. Les essais de mise en évidence de lignine, de subérine, de chitine restent négatifs. La teinte brune des faisceaux semble due à une oxydation des phénols. Les murailles colorées par l'APS montrent une structure fibrillée. L'extraction différentielle a permis l'étude des hydrates de C des parois cellulaires du thalle de *S. circinata*. Une intéressante discussion concerne, en particulier, l'interprétation évolutive du système conducteur, une comparaison avec le système de *Monoclea*, une critique de la méthode de Cavers pour la mise en évidence de la lignine. Pour l'Auteur, *M. hibernica*, *M. foliacea*, *P. Lyellii* forment une série, assez facile pour la complexité du tissu conducteur. La discussion se termine par des commentaires sur la bifurcation du thalle chez *P. Lyellii*. Des figures très clairement dessinées et une quarantaine de très bonnes photographies aident à comprendre le texte parfaitement rédigé. — S. Jovet-Ast.

**Sonesson (Mats).** — On *Drepanocladus trichophyllus* in the Torneträsk Area (*Botanisk. Notiz.*, 119, fasc. 3, p. 379-400, 1966).

Résultat de la culture de *D. t.* à partir des spores. L'A. a observé une grande variation dans la dentendance. La longueur de la nervure, la denticulation et le tissu angulaire des

Source MNHN, Paris

feuilles présentent des caractères stables, alors que la forme et les proportions des feuil sont fortement influencées par les conditions extérieures. En ce qui concerne la longueu de la nervure et la denticulation il est possible de distinguer 4 catégories morphologiqu dans la descendance. Deux catégories ressemblent au *Dr. trichophyllus* et deux à *D. cossonianus* var. *purpurascens* (Schimp.) Herz. Les conditions écologiques naturelles la croissance de *Dr. tr.* sont également décrites. Cette Mousse vit dans l'eau pauvre électrolytes dissouts mais où le pH est relativement haut. Ces conditions, y compris niveau de l'eau varient seulement légèrement pendant la période végétative. Dans bibliographie 38 références sont citées. V. A.

**Tomfel** (J.). Sur les teneurs en potassium, sodium et fer des Sphaignes (*C. R. Acad. Sc.* Paris, 263, p. 1086-1088, 1966).

Les teneurs en potassium, sodium et fer ont été déterminées pour 12 espèces de *Sphagnum* (Indien comparatif). La teneur en potassium est la plus élevée et celle en fer plus faible. Du point de vue écologique les Sphaignes étudiées peuvent se classer suivant la nature de leur tégument et leur affinité pour l'eau en 2 grands groupes : les hydrophiles et hygrophiles. Si on compare les teneurs en fer des différentes espèces étudiées on constate que ce sont les espèces les plus hydrophiles qui présentent les plus fortes teneurs en fer. L'accumulation en fer semble se faire dans les Sphaignes qui reçoivent les plus grandes quantités d'eau ; il s'accumule dans les parties âgées au niveau des membranes. Ce phénomène, pourrait être en relation avec le rôle des Sphaignes dans l'acidification des eaux tourbières généralement riches en fer. L'A. décrit la technique employée. Les cultures *in vitro* réalisées au laboratoire semblent confirmer ces observations. — V. A.

**Zurzycki** (J.). Investigations on the Contraction of Chloroplasts in *Mnium undulatum* (L.) Weis. (*Protoplasma*, LVIII, 3, 1964, 458-482, 2 tabl. 20 fig.).

Des feuilles de *Mnium undulatum* sont soumises à des illuminations variables par la longueur d'onde (240 et 3 000 nm) et leur intensité (I). Les modifications concomitantes des chloroplastes sont chiffrées en moyennes de mesures de forme et moyennes de surface. La radiation UV arrondit les chloroplastes et diminue leur S. Entre 350 et 550 nm, ils ont une forme polygonale stable si I est basse ; si I augmente, ils s'arrondissent et leur S diminue. En lumière rouge (680-850 nm) de forte I, ils sont également globuleux mais S augmente. La radiation IR (700-3 000 nm) arrondit lentement la forme et fait décroître lentement S, action comparable à celle de l'obscurité. Les déplacements photodactiques des chloroplastes se produisent seulement dans l'échelle de longueur d'onde 350-550 nm, et à condition que I ne soit pas trop forte. Pour l'Auteur, il existe une certaine corrélation entre la forme des chloroplastes et la viscosité du cytoplasme évaluable par plasmodyse ou par centrifugation ; la forme polygonale et l'arrangement en mosaïque des chloroplastes seraient liés à la forte adhérence de ces derniers à la région ectoplasmique. Enfin, certaines observations montrent que les variations de la forme des chloroplastes et les variations de leur S sont indépendantes et contrôlées par des mécanismes différents. — E.-J. Bonnot.

**Zurzycki** (J.). Investigation on the contraction of chloroplasts in *Mnium undulatum* (L.) Weis. II. Studies on isolated chloroplasts (*Acta Soc. Bot. Poloniae*, XXXV, 2, 1966, 281-291).

L'A. utilise sa méthode de mesure des surfaces pour déterminer la réponse structurale des chloroplastes aux conditions de l'illumination. Il met en évidence des modifications réversibles de la S dans chloroplastes isolés (par broyage puis centrifugation). La lumière rouge (685 nm) cause seulement une augmentation de S ; la lumière bleue (484 nm) provoque un accroissement de S à basse intensité de radiation, une diminution à forte intensité. L'expansion chloroplastique (augmentation de S) est contrôlée au niveau des photosystèmes de photophorylation liés à la photosynthèse ; elle est inhibée par l'o-phénanthroline et les ions $NH_4^+$. La contraction est contrôlée par le système de la riboflavine et le processus peut être bloqué sélectivement par l'iodure de K. E.-J. Bonnot.

**Zurzycki** (J.). Properties and localization of the photoreceptor active in displacements of chloroplasts in *Funaria hygrometrica*. II. Studies with polarized light (*Acta Soc. bot. Poloniae*, 36 (1), 1967, p. 143-152, 3 pl.).

Le point de départ de cette étude est l'idée que le comportement des chloroplastes des cellules foliaires recevant la lumière polarisée doit fournir des données sur l'orientation des molécules photoréceptrices. Après l'exposé des techniques et des résultats illustrés par schémas, courbes et micrographies, l'A. dégage les données fondamentales suivantes : en lumière polarisée, les chloroplastes se disposent contre la paroi cellulaire parallèle au plan de vibration si I est faible, et au contraire évitent cette paroi si I est élevée ; ce phénomène de « polarotropisme » est localisable dans la région spectrale bleue (400-530 nm) ; les UV polarisés n'exercent pas d'influence directe. Une explication de ces phénomènes est recherchée à l'échelle moléculaire, sur la base des propriétés dichroïques de la riboflavine, de l'orientation possible de ses molécules, de l'existence probable d'un deuxième pigment photorecepteur. E.-J. Bonnot.

Source MNHN, Paris

**Zurzycki (J.).** Properties and localization of the photoreceptor active in displacements of chloroplasts in *Funaria hygrometrica*. I. Action spectrum (*Acta Soc. bot. Poloniae*, **36** (1), 1967, p. 133-142, 1 pl.).

Synthèse des résultats déjà obtenus dans ce domaine chez des Algues et des Végétaux supérieurs. Puis l'A. étudie le photo-déplacement des chloroplastes foliaires de *F.h.*, sous l'influence des radiations visibles et jusqu'à l'U.V. lointain, à basse I. Trois maximums d'activité sont mis en évidence, à 266, 360-80 et 454 nm. Leur position suggère que la substance photoréceptrice intervenant dans le phénomène pourrait être la riboflavine. Un pigment accessoire, montrant un maximum d'absorption à 481 nm, coopérerait avec la riboflavine dans la photoréception, la variation du taux mutuel des deux pigments expliquant alors des différences d'activité observées dans la région 450-490 nm. Certaines propriétés optiques de la cellules amènent l'A. à penser que la riboflavine est localisée dans la couche externe du cytoplasme. — E.-J. Bonnot.

## *CYTOLOGIE*

**Carothers (Z. B.) and Kreitner (G. L.).** Studies of Spermatogenesis in the Hepaticae. I. Ultrastructure of the Vierergruppe in *Marchantia* (*Journ. Cell. Biol.*, **33**, 1, 1967, p. 43-51).

Sous les bases flagellaires du spermatozoïde en formation des Hépatiques et Mousses existe un organite en forme de lamelette stratifiée, tripartite selon Hertz (*Vierergruppe*). Chez *Marchantia*, après fixation au glutaraldéhyde et post-fixation osmique, les A. décrivent (avec 14 micrographies électroniques à l'appui) un complexe formé non de 3 mais de 4 strates (l'*vierergruppe* + VG). $VG_1$, couche la plus externe, comporte 17 microtubules dont certains se prolongent à la surface du noyau de la spermatide où ils forment l'*appendice filamenteux* décrit par Sato. $VG_2$ et $VG_3$ sont formées de lamelles denses et sont séparées l'une de l'autre par une membrane horizontale (l'individualité de ces deux couches n'avait pas été reconnue dans les recherches précédentes). $VG_4$, à structure mal définie, est un ensemble de petits tubules. De nombreuses mensurations ultrastructurales précisent la description et les A. proposent pour l'organite un modèle tridimensionnel. Des comparaisons sont recherchées avec diverses observations sur matériel animal ou végétal. 1G et VG pourraient d'ailleurs correspondre à deux stades successifs de la spermatide, ce qui rendrait nécessaires de nouvelles recherches d'ontogénie intracellulaire. — E.-J. Bonnot.

**Diers (L.).** Der Feinbau des Spermatozoids von *Sphaerocarpos Donnellii* Aust. (*Hepaticae*) (*Planta*, **72**, 1967, p. 119-145, 33 micrographies).

L'A. étudie en microscopie électronique le spermatozoïde de *Sph. D.*, soit sur gamètes non coupés et ombrés, soit sur coupes après différentes fixations ($OsO_4$, $KMnO_4$, glutaraldéhyde) et double inclusion agar-araldite. Le gamète comprend 3 parties : extrémité céphalique, partie nucléaire, fragment cytoplasmique. Le noyau, hétérogène, contient des fibrilles (25 Å) et des plages denses ; il n'y a pas de membrane nucléaire distincte. Au voisinage unimédial du noyau existe une gaine fibrillaire formée de microtubules (ø 200 Å env.), d'origine et fonction non élucidées. Le fragment cytoplasmique renfermerait un gros leucoplaste à petits grains d'amidon, et un autre organite très modifié, de nature difficilement reconnaissable, plastidale ou mitochondriale. Il en est de même pour l'organite qui se trouve au niveau de la partie céphalique. Le cytoplasme enveloppant renferme des membranes de réticulum endoplasmique, des vacuoles occasionnelles, des corps multivésiculaires, mais ni ribosomes ni goutelettes lipidiques. Les flagelles montrent la structure générale classique, de type 9 + 2 fibrilles. L'A. étudie enfin le spermatozoïde pénétrant dans l'archégone ; seuls le noyau et la pièce céphalique atteignent l'oosphère. E.-J. Bonnot.

**Pais (Maria Saboné).** On the karyotype of *Cryphaea heteromalla* (Musci) (*Portugaliae Acta biologica*, sér. A, IX, 5-1, p. 521-525, 1966).

Le nombre de chromosome chez *Cr.* est : n = 10 + 2 m. Dans les cellules-mères des spores on trouve 2 nucléoles. La première métaphase méiotique montre 2 petits chromosomes que l'A. inclus dans « un-chromosome-type ». Les lagging bivalents dans la première et deuxième méta-anaphase des cellules-mères des spores et quelques ponts ont été observés. Deux corps hétéropycnotiques ont été mis en évidence dans les noyaux interphasiques somatiques mais non dans les cellules-mères des spores. — V. A.

**Segawa (M.).** Karyological studies in Liverworts, with special reference to structural sex chromosomes. I. (*Journ. Sc. Hiroshima University*, B, 2, 10, 1965, p. 69-80, 7 fig.).

L'Auteur a entrepris une série de publications afin de faire connaître la caryologie des Hépatiques à chromosomes H et la structure des chromosomes sexuels. Il observe la



Source MNHN, Paris

structure de X et de Y à tous les stades de la miose. Méthodes et définitions. Chez *Pla[illegible]chila japonica*, X et Y ont même forme et même taille, mais à certains stades, la distribution et la quantité de chromatine diffère. Formule chromosomique. — S. J.-A.

**Segawa (M.).** Karyological studies in Liverworts, with sperial reference to structural sex chromosomes. II. (*Journ. Sc. Hiroshima Univ.* B, 2, 10, 1965, p. 81-148, 45 tabl., 36 fig.).

Ce travail fait connaître les caractéristiques caryologiques de 13 espèces, 1 sous-espèce et 2 var. d'Hépatiques de 12 familles (Jungermanniineae). Pour 21 espèces le nombre chromosomique n'avait jamais été noté. Presque toujours n = 9 ou n = 8. Les hétérochromosomes X et Y sont toujours les plus longs. A la métaphase, la taille et la forme X et de Y sont semblables mais Y a une plus grande quantité d'hétérochromatine. Parmi les chromosomes sexuels, l'A. distingue 4 types : *Trichocolea*, *Bazzania*, *Plagiochila*, *Porella*. Dans une famille l'hétérochromatisme semble constant. Les tableaux indiquent la mesure des chromosomes somatiques à la prométaphase et à la métaphase. — S. J.-A.

**Segawa (M.).** Karyological studies in Liverworts, with sperial reference to structural sex chromosomes. III. (*Journ. Sc. Hiroshima Univ.* B, 2, 10, 1965, p. 149-176, 13 tabl., 11 fig.).

Caractères caryologiques, chromosomes sexuels de Metzgeriacées (8 espèces) et Anthocérotacées (4 espèces). Pour 3 espèces de Metzgeriacées le nombre chromosomique était inconnu (n = 8). Pour les Anthocérotacées n = 6. L'Auteur établit le *type Makino* d'après les chromosomes sexuels. Les résultats exposés dans les 3 articles parus sous le même titre sont comparés. Dans tous les cas, Y a plus d'hétérochromatine que X. Tableaux de la mesure des chromosomes somatiques des espèces étudiées à la prométaphase et à la métaphase (longueur en μ et longueur relative, longueur des régions hétérochromatiques). Représentation schématique de 5 types de chromosomes sexuels. — S. J.-A.

**Szweykowski (J.) and Vogel (St.).** Experimental comparison of variability in american and european populations of *Geocalyx graveolens* (*Bullet. de la Soc. des Amis des Sc. de Poznan*, serie D, 7, p. 51-57, Poznan 1966). (En angl.).

Deux exemplaires de population américain et polonais de *Geocalyx graveolens* étaient comparés après une culture simultanée dans des conditions identiques. Tous les deux se sont comportés de la même façon et c'est pourquoi les AA. concluent également que leur structure génétique est similaire. — A. Boros.

**Tatuno (S.) et Kuniji (O.).** Zytologische Untersuchungen über die Arten von Mniaceae aus Japan (*Journ. Hattori Bot. Lab.*, 29, 1966, p. 79-95, 9 fig. En japonais, résumé en allemand).

Étude des chromosomes de 11 espèces de Mniacées du Japon (2 *Trachycystis* et 9 *Mnium*). Dans tous les cas, n = 7 donc le nombre de base x est 7. Les caryotypes, dans les deux genres, diffèrent. Celui de *Trachycystis* est le caryotype primitif d'où dérivent ceux des 3 sections de *Mnium*. L'hétérochromatine des chromosomes B est négativement hétérochromatique à la métaphase. Les chromosomes A des 11 espèces sont aussi toujours hétérochromatiques. — S. J.-A.

**Vlasiski (E. I.).** A survey of the chromosome numbers in Mosses of the Ukranian SSR (*Citologiu i Genetika, Cytologie et Génétique*, 1, n° 1, Kiev, 1967, p. 30-39). En russe, résumé anglais.

Étude du nombre des chromosomes pendant la méiose chez 154 espèces de Mousses de l'Ukraine appartenant à 79 genres et 28 familles. Des nouveaux nombres d'aneuploïdes sont donnés pour 19 espèces et de polyploïdes chez 17 espèces. Quelques espèces sont supposées dérivées par la polyploïdie (*Pottia intermedia* avec N = 52 ; *Desmatodon uerae* avec n = 52 et *Orthotrichum patens* avec N = 21). Le nombre le plus bas de chromosomes s'observe chez les Dicranacées (n = 7, *Kiaeria falcata*). Probablement ce nombre est basique pour la famille. Une nouvelle sous-famille Tortuloideae est proposée sur la base des données caryologiques avec le nombre basique x = 12 (*Syntrichia* x = 12), *Tortella* x = 24, *Aloina* x = 21, *Crossidium* x = 21) contrairement au reste des sous-familles avec x = 13. La distribution du nombre chromosomique des Mousses ukrainiennes étudiées montre un mode similaire à celui donné par Kitanna pour 650 espèces de la bryoflore mondiale. La bibliographie comprend 9 travaux se rapportant aux recherches sur le nombre chromosomique chez les Bryophytes. — V. A.

**Finnerup (V.F.).** Pilling of cells in Moss gametophores (*Bull. Torrey bot. Club*, 94, 1967, p. 18-20).

L'A. isole, par macération acide, des cellules allongées de la région corticale de la tige chez *Thuidium delicatulum*, *Climacium americanum* et *Hylocomium splendens*. Ces cellules

Source MNHN, Paris

possèdent des *ponctuations simples* et celles des parois transversales ou obliques sont souvent plus grandes que celles des parois longitudinales. Leur taille varie de 2 µ de diamètre à 12 × 5 µ. Les cellules ponctuées contiennent du cytoplasme. Ce type cellulaire existe aussi bien chez les espèces pourvues d'un cordon central que chez celles qui n'en ont pas. J. PA. expose quelques arguments pouvant suggérer que de telles cellules ont un rôle conducteur. — E.-J. B.

**Genevès (L.).** Sur la structure et le comportement des plastes dans le tissu sporogène au cours de sa prolifération, chez *Hypnum ruscifolium* (*C. R. Acad. Sc. Paris*, **262**, 1966, p. 2215-2218, 6 pl.).

Dans sa thèse (1954), J. Eyme avait découvert, dans le tissu sporogène des Bryales, l'existence d'un plastulome de type et de comportement particuliers, constitué de plastes falciformes. L.G. reprend ici l'étude du plastome falciforme, en microscopie électronique, chez *Platyhypnidium riparioides* (qu'il nomme *Hypnum ruscifolium*). Il montre la pauvreté de cet organite en structures lamellaires (crêtes et saccules) ; les systèmes de fibrilles intraplastidiales peuvent être transitoirement ostiolulés et denses. Certains de ces plastes contiennent des granules analogues aux ribosomes du cytoplasme. Les plastes falciformes existent pendant tout le déroulement de la sporogenèse et ils sont bien distincts des mitochondries ; ils élaborent rarement de l'amidon. Différents types de fixation ont été utilisés ($OsO_4$, $KMnO_4$, glutaraldéhyde). — E.-J. Bonnot.

**Lazarenko (A. S.), Visolska (O. I.) and Lesnyak (E. M.).** Chromosom numbers in Mosses on the Black sea Coast of the Caucasus (C. r. (Dopovidi) Acad. of Sc. Ukranian SSR, Serie B, p. 85-88, 1967, Kiew). En ukrainien, résumés en russe et en anglais.

Nombre de chromosomes de 12 espèces de Mousses récoltées sur les côtes de la mer Noire du Caucase (Géorgie, Batoumi) : *Pogonatum aloides* (Hedw.) P.B. — 7, fig. 1 ; *Weisia controversa* Hedw., n = 13, fig. 2 ; *Dalytonia lophocoa* (Brid. Jun. — 13, fig. 3 ; *Barbula unguiculata* Hedw. — 13, fig. 4 ; *Schistidium apocarpum* (Hedw.) BSG = 13, fig. 5, 7 ; *Schistidium papillosum* Culm. — 13, fig. 6 ; *Mnium punctatum* Hedw. — 7, fig. 8 ; *Hookeria lucens* (Hedw.) Sm. = 11, fig. 9 ; *Isothecium kiaeri* (Hedw.) Lindb. = 10, fig. 10-13 ; *Rhynchostegium murapolitanum* (Blumd.) BSG, fig. 14 ; *Rh. rotundifolium* BSG = 10 + 1, fig. 15 ; *Heterophyllium haldanianum* (Grev.) Kindb. — 11, fig. 21 ; Pour le *Hookeria lucens*, le nombre exact semble être 11 et non 12 selon Heitz. Chez la rare à 11 chromosomes d'*Heterophyllium haldanianum* la monoécie n'a pas été affirmée. Cette espèce existerait sous 2 formes : une monoïque à n = 22 chromosomes et une rare dioïque à n = 11 chromosomes. — V. A.

**Manton (I.).** — Observations on Plastid Development in the Meristem of *Anthoceros* (*Journ. Expll. Bot.*, **13**, 38, 1962, p. 325-333, 8 pl. h. t.).

Étude en microscopie électronique, après fixation à $OsO_4$ ou $KMnO_4$ et inclusion au méthacrylate ou à l'épon. Dans le *méristème* basal de la jeune capsule, la différenciation conduit à des infrastructures plastidales différentes suivant que l'on considère la couche pariétale, le tissu archésporial ou la région intermédiaire. Mais l'A. s'attache plus particulièrement à la compréhension de la structure fine du système lamellaire intraplastidial et de son établissement progressif au cours de la différenciation. Pour elle, des espaces matriciels limités par une membrane simple (*clefts*) constituent le réseau fondamental dans les mailles duquel s'insèrent, par croissance intrusive, les membranes doubles (*doublets*) formées par une duplicature liée à la croissance (*folding*) de la membrane simple. Ainsi s'édifient les piles de *doublets stacks*) caractéristiques de l'organisation granaire. Cette conception s'oppose à la notion de *disques* granaires. Se référant à ses études antérieures sur d'autres constituant du même méristème (lenoplaste, mitochondries), I. Manton généralise la notion de croissance active (*per se*) des membranes et y voit un processus fondamental de la différenciation des organites. — E.-J. Bonnot.

## *RÉPARTITION, ÉCOLOGIE, SOCIOLOGIE*

**Blizot (M.).** Flore bryologique de la Côte-d'Or : 2e supplément (*Bull. Scientif. Bourgogne*, **XXIII**, 1965 (66), p. 39-116).

Additions à la flore bryologique de la Côte-d'Or, publiée par le même A. de 1950 à 1953. Hépatiques et une quarantaine de Mousses sont citées. Leur inventaire est accompagné de remarques et notes critiques d'intérêt systématique ou écologique. Bibliographie bryologique locale. — E.-J. Bonnot.

**Bowers (M. C.).** New Bryophytes for Colorado (*The Bryologist*, **69**, p. 368-369, 1966).

Source MNHN, Paris

*Mnium ambiguum* H. Müll., *M. andrewsianum* Steere, and *M. trichomanes* Milt. sont signalés pour la première fois pour l'état de Colorado, ce qui étend l'aire connue jusqu'ici pour ces trois espèces. — V. A.

**Cortini Pedrotti (C.).** L'Abetina di Varramista (Pisa). Flora Fanerogamica e Briologica e caratteristiche geobotaniche (*Webbia*, 22 (1), 1967)

Étude de la forêt de Varramista (petite carte dans le texte) située à 11 km de cette localité et à 35 km de la mer. Cette forêt d'*Abies alba* Mill plantée il y a environ un siècle dans le groupement de *Quercus cerris* en plein climat méditerranéen, dans la plaine du fleuve Arno. La végétation phanérogamique comprend 110 taxa dont 65 % appartiennent à l'élément boréal, avec 28 % d'éléments méditerranéens. Le contingent oriental est faible : 5 %. Le spectre biologique comprend : 3 % de phanérophytes, 6 % de chaméphytes, 38 % de hémicryptophytes, 19 % de géophytes et 7 % de thérophytes.

Dans la flore bryologique composée de 38 espèces, on peut distinguer 4 groupes géobotaniques : thermophyte, hygrothermique, mésothermique et cosmopolyte. Le groupe mésothermique est le plus important : 26 taxa, vient ensuite le groupe hygrothermique indiquant l'existence d'un climat doux et humide. La flore muscinale est du type subméditerranéen avec des espèces typiques de *querceti* et *castagneti*. Deux planches de photographies illustrent cette intéressante étude phytosociologique dans cette région de la Toscane occidentale. — V. A.

**Coudere (J.-M.).** Les formations végétales naturelles de la Gâtine tourangelle (*Norois*, Revue géographique de l'ouest et des pays de l'Atlantique Nord, Poitiers, 13e a., 51, 1966, p. 383-394, 3 fig.).

Étude des plateaux du Nord de la Touraine entre Loire et Loir, entre Blésois et Anjou : carrefour botanique en raison de la variété des conditions écologiques et de la diversité des climats. L'Auteur étudie les tourbières à sphaignes et les tombières à hypnacées. E.-J. Bonnot.

**+ Courtejaire (J.) et Desplantes (R.).** Les Sphaignes de la Montagne bourbonnaise (*Ben. scientif. Bourbonnais et Centre de la France*, 1965 paru en 1966, 20-25).

Compte-rendu de l'étude sphagnologique de 6 tourbières situées dans le massif des Bois-Noirs et le massif de la Madeleine (= massif de l'Assise pour les Auteurs). Après le rappel des recherches antérieures, un tableau à double entrée fait la synthèse de la végétation sphagnologique de ces 6 tourbières. *Sphagnum quinquefarium* et *Sph. molle* sont nouveaux pour l'Allier. Cet excellent travail de bryologie régionale fait déplorer plus encore la disparition prématurée du regretté J. Courtejaire. — E.-J. Bonnot.

**Crum (H.).** Bryophytes of Owen Sound and the Bruce Peninsula, Ontario (*Nation. Mus. of Canada, Bull.* n° 216, Contributions to Botany, p. 102-122, 1966, Paper n° 3). Résumé en français.

En 1961 l'A. a séjourné dans les comtés de Grey et Bruce. Ces régions furent antérieurement visitées par Macoun, Moxley, Hanes, Cain, Harry Williams et leurs récoltes se trouvent dans les grands Herbiers du Mus. Nat. d'Ottawa, de l'Univ. de Toronto et d'Iowa. Le présent Catalogue fort intéressant comprend la liste des récoltes personnelles de l'A. à laquelle sont ajoutées les espèces et les localités de ses devanciers. Nous trouvons l'énumération de 10 espèces d'Hépatiques et 223 espèces de Mousses, dont 9 espèces de *Sphagnum*. Les conditions écologiques sont indiquées pour chaque localité. — V. A.

**Crum (H.) and Kallio (P.).** Bryophytes of Labrador and Ungava (*National Mus. of Canada, Bull.* n° 216, Contributions to Botany IV, Ottawa, 1966, Paper n° 2).

L'amélioration des transports à l'intérieur du Labrador et d'Ungava ont ouvert une vaste région presqu'inconnue du point de vue bryologique. Les AA. apportent une importante contribution à la connaissance des Bryophytes de ces pays. Après une courte description de la végétation des localités explorées (une petite carte dans le texte) et 3 photos les AA. énumèrent 27 hépatiques, 14 Sphagnum, et 141 Mousses récoltés par M. W. B. Schofield (Juin 1959) et M. P. Kallio (1963). Les plantes Phanérogames, les Fougères et les Lichens accompagnant les Bryophytes sont cités ce qui augmente l'intérêt de cette étude. V. A.

**Duda (J.).** Mährische und schlesische bryologische Literatur (3. Ergänzung) (*Acta Mus. Silesiae*, Ser. A, 15, p. 25-27). (En tchèque avec résumé allem.).

**Duda (J.).** Ergänzung zur Kenntnis der Moose der Mährisch-schlesischen Beskiden (*Act. Mus. Silesiae*, Series A, 15, p. 51-53, Opava 1966).

Source MNHN, Paris

Les espèces les plus intéressantes sont : *Brachytheciuni tschechii*, *Buxbaumia viridis*, *Campylopus subulatus*, *Splachnum ampullaceum*. — A. Boros.

**Duda** (J.). Lebermoose in den Sammlungen tschechoslowakischer Museen V. (*Acta Mus. Silesiae*, Series A. 15. Opava, 1966). (En tchèque avec résumé allem.).

Sont parmi les plus notables : *Geocalyx graveolens*, *Harpanthus Flotowianus*, *Telaranea setacea*. — A. Boros.

**Flenshurg (Tom).** Desmids and other benthic algae of Lake Kavsjön and Store Mosse, SW Sweden (*Acta Phytogeogr. Suecica*, 51. Uppsala, 1967, 132 pp., 15 tabl., 8 pl. phot., 33 fig.).

Le titre de cet ouvrage est trop réduit pour l'ampleur du sujet traité. L'Auteur a limité ses recherches à un marais du SW de la Suède, Store Mosse, qui comprend des lacs, des « fens » peu touchés par l'homme, des « bogs » où les Sphaignes ont été, par places, abondamment prélevées. Les macrophytes et, en particulier les Desmidiées, y ont été étudiés et non pas comme des individus isolés mais en relation étroite avec les Phanérogames et les Bryophytes qui composent les groupements végétaux. C'est dire que les Bryologues y trouveront d'intéressants documents sur les Hépatiques (8 espèces), les Mousses (24 espèces) et les Sphaignes (26 espèces) et sur les conditions écologiques dans lesquelles vivent ces plantes. De nombreuses photographies montrent la beauté de ces paysages botaniques. — S. Jovet-Ast.

**Hattori** (S.). Hepaticae and Anthocerotae of Mt Chukai, Northern Japan (*Journ. Hattori Bot. Lab.*, 29, 1966, p. 267-278).

Exploration du Mont Chukai, volcan à 2 130 m alt., situé en arrière de la Mer du Japon. Données sur le climat, la végétation, les parcours effectués par plusieurs Bryologues. Au total, 80 Hepatiques et Anthocerotae ont été récoltes. Énumération de ces espèces avec commentaires sur leur écologie et leur distribution. On a trouvé 16 endémiques ; 36 espèces d'Asie tempérée ou tempérée-chaude ; 38 subalpines ou subarctiques. Le nombre d'espèces est faible mais certaines Hépatiques, notamment appartenant à l'élément typique de la Mer du Japon, sont fréquentes ; *Jungermannia* et *Nardia* abondent. *Mylacerus tosanus* et *Cephaloziella rubrifolia*, espèces subtropicales et tempérées-chaudes trouvent au Mont Chokai leur limite nord. Deux comb. nov. : *Lepidozia filamentosa* subsp. *subtransversa* (St.) et *Radula obtusifolia* subsp. *polyclada* (Ev.). S. J.-A.

**Horikawa (Y.)** et **Amb (H.).** The Mosses of the Ongul Islands and adjoining Coastal areas of the Antarctic Continent. Proceed. Symposium Pacific-Antarctic Sciences. *Year Scientific Reports*, Special Issue n° 1, 1967, p. 245-252. 2 fig.

Taxinomie, cytologie, écologie, variations morphologiques de 3 Mousses antarctiques surtout d'après des matériaux des Iles Ongul : *Cratodon purpureus*, échantillons mâles, n = 13 ; *Bryum argenteum* (n = 20) qui correspond à une race diploïde et serait d'origine allopolyploïde ; *Bryum inconnexum*, endémique et très polymorphe. Cinq éléments dominants des Mousses antarctiques : rareté des fructifications d'où multiplication végétative ; localisation, à Ongul, sur les pentes abritées du vent. Énumération des conditions de température, d'enneigement, de fertilisation du sol par le guano, d'action des Algues bleues. — S. J.-A.

**Iwatsuki** (Z.) et **Hattori** (S.). — Studies on the epiphytic Moss flora of Japan. 17. The epiphytic bryophyte Communities in the coniferous forest of Mt. Ehimekawa, Shikoku (*Journ. Hattori Bot. Lab.*, 29, 1966, p. 223-237, 4 tabl.).

Les Auteurs ont noté les Bryophytes épiphytes dans une forêt de Conifères où dominent *Tsuga Sieboldii* et *Abies firma* à 700-800 m d'alt. près de Suzaki (Shikoku). Des tableaux (12 pages) montrant la distribution verticale, le degré de recouvrement, la constance de chaque espèce, conduisent à une synthèse des résultats : 60 Mousses, 52 Hépatiques, 7 vasculaires vivent en épiphytes ; la composition floristique des associations est assez comparable à celle de plusieurs autres régions (Kyushu, Hiroshima, Honshu central, etc. ; la comparaison entre le peuplement d'*Abies* et de *Tsuga* montre des différences remarquables en raison de la nature de l'écorce, de l'âge et du port des arbres ; les associations de bases de troncs, de troncs, des couronnes sont énumérées. — S. J.-A.

**Jelenc** (F.). La Briofloro en la bieno Grésillon (*Scienca Revuo*, 16, 3-4, 1965, p. 105-119). En espéranto.

Description topographique, géologique, climatique et phytogéographique de la localité. 166 espèces sont répertoriées avec indications écologiques pour chacune d'elles. Différents relevés sont ensuite donnés, correspondant aux principaux biotopes de la région ;

Source MNHN Paris

arbres (Pin, Chêne), prés, bois, lisières des eaux, jardins, murs. Bibliographie. Court lexique bryologique espéranto avec équivalents dans les langues européennes courantes. K.-J. Bonnot.

**Kurzenkurz (K.).** Bryophyta collected in South-west Armenia (Armenian SSR) (*Nova Hedwigia*, **XI**, 1-4, p. 193-198, 1966).

Liste de 42 espèces de Bryophytes (7 esp. d'Hépatiques et 35 espèces de Mousses) récoltées par l'A. au cours d'un voyage hollandais dans le SW de l'Arménie aux environs d'Erivan, les environs de Semanchur, la vallée d'Ararat et les localités entre Erivan et Tbilisi à 2 000-2 300 m d'alt. Abramova et Abramov ont signalé 81 espèces de Bryophytes pour l'Arménie. Wdonoff (1930) dans son travail sur la bryoflore du Caucase cite seulement 8 espèces d'Arménie. Plusieurs espèces communes dans les prairies de hautes montagnes du Caucase par Manakjan (1917). Parmi les espèces intéressantes récoltées par l'A. Citons *Tortula desertorum*, espèce très rare dans la région de Transcaucasie. — V. A.

**Kuparinen (T.) et Suuniuhen (J.).** Mosses from the rock faces in Lammi commune, Southern Finland (*Memor. Soc. pro Fauna et Flora Fenn.*, 41 1965, p. 52-58, 1 fig.).

La végétation bryologique de rochers eutrophes et oligotrophes a été étudiée dans la commune de Lammi située au S de la ceinture de forêts de Conifères, au S de la Finlande. Bien qu'il n'y ait pas de rochers calcaires, des espèces calcicoles ont été récoltées. Les dimensions, l'exposition des rochers et l'ombre influencent la nature ou l'abondance des espèces. Voir une carte et des tableaux. S. J.-A.

**Kopunen (T.).** Distribution of *Rhodobryum roseum* in Finland in the light of line survey and frequency maps (*Ann. Bot. Fennici*, 3, 1966, p. 399-405, 3 fig.).

La distribution de *R. roseum* est établie par la méthode de fréquence de Linkola et comparée avec la carte de Kujala. Distribué dans toute la Finlande, *R. roseum* est rare en quelques régions du N et du S. — S. J.-A.

**Limowski (St.) et Kornas (J.).** — Mosses of the Gorce Mts (Polish Western Carpathians) (*Fragmenta Flor. et Geobot.*, **12**, p. 41-114, 1966). (En polon. avec résumé angl.).

La montagne Gorce est située au nord de la rivière Dunajec ; elle culmine à ca 1 300 m et se compose de grès, par endroit avec des pierres calcaires.

Malgré cela dans la flore des Mousses on observe plusieurs faits intéressants, comme en particulier l'existence de *Hookeria lucens*, *Blindia acuta*, *Dicranella squarrosa*, *Oligotrichum incurvum*, *Rhacomitrium sudeticum*, *Plagiothecium undulatum*, *Grimmia anomala*, *Heterophyllium Hultenianum*, *Brachythecium Geheebii*, *Fissidens osmundoides*, etc. La répartition des espèces les plus remarquables est représentée sur 10 cartes géographiques. — A. Boros.

**Little (E. H. B.).** *Fissidens celticus* Paton, new to Ireland (*Irish Naturalist*, **15**, 1967, p. 271).

Découverte en trois localités irlandaises de ce *Fissidens* récemment décrit et nommé (Paton, 1965). Données géographiques ; prérisions écologiques ; recherche des paractères essentiels permettant de reconnaître cette petite espèce sur le terrain. — E.-J. B.

**Mizutani (M.).** On the bryophyte communities of the forest floor of Mt. Kirishima, Mt. Funakoshi and Chichibu-Ochigawa Valley (*Journ. Hattori Bot. Lab.*, 29, 1966, p. 96-100, 2 tabl. En japonais, résumé en anglais).

Associations de Bryophytes pour les sols forestiers de forêts décidues de *Quercus mongolica* var. *grosseserrata*, des forêts de Conifères, d'*Abies firma* et *Pinus densiflora*, des forêts décidues de *Quercus serrata*. On distingue l'Union à *Climacium japonicum* et l'Union à *Rhizogonium dozyanum*. — S. J.-A.

**Noguchi (A.) et alia.** The Flora of Eastern Himalaya (Results of the Botanical Himalaya Expedition organized by the University of Tokyo 1960 et 1963) *The University of Tokyo*, 1966, p. 537-591.

Les récoltes ont été faites dans l'Himalaya, au Népal et au Sikkim, toutes au-dessus de 1 500 m. Les auteurs donnent une liste de 208 espèces et variétés de Mousses ; 4 espèces sont nouvelles pour la Science : *Sphagnum nepalense*, *Barbella turgida*, *Humaliodendron sphaerocarpon* et *Entodon nepalensis*. Les affinités de ces espèces sont tantôt holantiques, tantôt paléotropicales. Notons la presque absence des Leucobryacées, des Calympéracées-Syrrhopodontacées, des Hookériacées et des Sematophyllacées et l'importance des Bryacées, Mniacées, Brachythéciacées et des Entodontacées. — P. Tx.

Source MNHN, Paris

**Noguchi (A.), Takaki (N.) et Inoue (H.).** — Bryophytes collected by Dr. K. Yoda in Eastern Nepal (*Bull. Nat. Sci. Museum*, 1966, 9, n° 3, p. 359-386).

Ces récoltes ont été faites dans le Népal occidental par le Dr Yoda, d'avril à juin 1963. Elles s'étagent entre la savane forestière vers 800 m à la zone alpine à 5 000 m. Les listes comprennent 119 espèces et variétés de Mousses, dont une nouvelle pour la Science : *Bryhnia nepalensis* et 75 espèces d'Hépatiques. Les affinités sont surtout paleotropicales. Notons la présence de *Dicranoloma fragile* et de *Cleistoloma ambigua* à l'extrémité occidentale de leur aire de distribution, l'absence des Syrrhopodontacées, la discrétion des Leucobryacées, Hookérlacées et des Orthotrichacées. En ce qui concerne les Hépatiques, les Lejeuneurées épiphylles n'ont probablement pas été récoltées. — P. Tx.

**Ohlsbury (V.).** The distribution and ecology of *Buxbaumia aphylla* and *B. viridis* in Finland (*Ann. bot. Fennici*, 4 (1), 1967, p. 81-86).

L'A. étudie avec beaucoup de détail les différents biotopes auxquels les deux espèces sont inféodées et recherche quelles autres Cryptogames (d'ailleurs peu nombreuses) entrent dans les biocenoses correspondantes. La distribution en Finlande est cartographiée : l'aire de *B. viridis* y est restreinte au S du pays, alors que *B. aphylla* se trouve loin vers le N et atteint (mais en Norvège) le 70° N. La liste des localités des deux espèces est donnée pour la Finlande, la Suède, la Norvège, la Russie, la Carélie. Importante bibliographie. — E.-J. Bonnot.

**Pócs (T.).** *Bryoxiphium norwegicum* ssp. *japonicum* (Berggr.) Löve et Love in the Indonesian Archipelago (*Miscell. bryol. et lichenol.*, 4, 3, 1966, p. 35-37, 1 carte).

Dans une importante collection de Muscinées indonésiennes réunie récemment par un géographe hongrois, l'A. a reconnu cette ssp, provenant de l'île de Lombok. L'habitat et les conditions écologiques sont décrites ; l'A. justifie l'appartenance à la ssp. *japonicum* et la compare à la ssp. *mexicanum* (photographies comparatives). La carte aréale de la ssp. *japonicum* est donnée, et l'A. montre que la trouvaille de Lombok étend considérablement vers le SW l'aire de l'espèce, découverte aussi, récemment, aux Philippines. Les arguments susceptibles de confirmer l'ancienneté du taxon et de son évolution sont recherchés. — E.-J. Bonnot.

**Roorda van Eysinga (P.).** — Najaarsexcursie 1962 naar Walcheren, Noord-Reveland en Noord-Brabant (*Buxbaumia*, n° 3/4, 1962, p. 33-41).

Compte-rendu de l'excursion en septembre 1962 dans le sud ouest des Pays-Bas. Parmi les Mousses les plus remarquables il faut citer *Zygodon*, *Anomodon*, *Homalia*, *Neckera*, *Cryphaea* et finalement *Orthothrichum lineare*, *Eurhynchium schleicheri*, *Barbula hornschuchiana*, *Barbula vinealis* var. *cylindrica*. — V. A.

**Hungby (S.).** *Barbula rigidula* (Hedw.) Mitt. in Denmark (*Bot. Not.*, 120 (2), 1967, p. 230).

Deux nouvelles localités danoises s'ajoutent à celle de Gertz 1925 det. H. Persson 1939. — E.-J. B.

**Hungby (S.).** Mosses new to Crete (*Ibid.*, **120** (2), 1967, p. 236-237).

11 taxons sont nouveaux pour l'île, dont *Sachnia glaucescens*. — E.-J. B.

**Schofield (W. B.) and Thompson (K. A.).** — Pseudoparaphyllia in *Porotrichum bigelovii* (*The Bryologist*, **69**, p. 376-378, 1966).

D'après les études d'Iwatsuki (1963), il existe 2 formes de pseudoparaphylles : filamenteuses et « foliose » ramifiées. Les pseudoparaphylles ramifiées existent chez *Taxiphyllum*, *Cleridium*, et *Hypnum* tandis que les paraphylles filamenteuses sont connues chez *Isopterygium*, *Dolicholhecu*, *Ectropothecium* et *Chaetobryella*. Les pseudoparaphylles ramifiées existent aussi chez *Acanthocladium langirichum* (Somatophyllaceae) et *Porotrichum bigelovii* (Neckeraceae). Chez cette dernière espèce les pseudoparaphylles sont relativement nombreuses sur la tige principale et si les rameaux (incipient) étaient développés ils auraient été régulièrement aplatis et pennés. Deux figures dans le texte représentent les pseudoparaphylles du *Porotrichum bigelovii* (Sull.) Kindb. — V. A.

**Shacklette (H. T.).** Unattached Moss Polsters on Amchitka Island, Alaska (*The Bryologist*, 69, p. 346-352, 1967).

Des tapis détachés de *Schistidium apocarpum* ont été trouvés par l'A. au voisinage d'une dune de l'île Amchitka, en Alaska ; détachés d'abord par le vent et roulés ensuite sur le sol ils deviennent sphériques. Ces amas en forme de boule ressemblent aux « jökla mys » ou « glacier mice » observés sur les glaciers en Islande, en Alaska et aux « mosshollar » (moss balls) sur des substrats subleux en Norvège et sur les sols « pebbly » au Japon.

Source MNHN Paris

Description détaillée de ces « polsters » accompagnées d'une planche de ces boules de mousses formées par *Schistidium apocarpum*, d'autres par *Rhacomitrium canescens* var. *erroudes*, *Andreaea rupestris*, *Ulota phyllantha*. A ce propos l'A. rappelle les observations faites par d'autres Auteurs et d'autres espèces de Mousses trouvées sur des glaciers, sur des sols marécageux, dans les dunes et même dans l'eau. HOUTKAWA a observé des boules semblables d'hépatiques : *Jungermannia pallida* dans les sources sulfureuses au Japon. 19 références bibliographiques concernant la question de ces « balles de mousses ». — V. A.

**Sergio (C.).** Contribuições para o conhecimento da flora briologica de Portugal. I. (*Anuario da Soc. Broteriana*, 32, 1966, p. 9-32, 1 pl.).

L'A. rappelle les recherches bryologiques effectuées au Portugal depuis le « Synopse » de A. MACHADO (1925-1932) et notamment celles des bryologues français P. et V. ALLORGE. Elle étudie ensuite plus de 30 espèces d'Hépatiques portugaises (provenant des résultats personnels surtout de la prov. d'Areiro et des environs de Coimbra) aux points de vue de leur position systématique et de leur répartition : *Phaeoceros bulbiculosus*, *Metzgeria conjugata*, *Calypogeia argula*, *C. fissa*, *Scapania subalpina*, *Sphaerocarpus texanus*, *Cursinia coriandrina*, *Orymitra pyramidata*, les *Riccia beyrichiana*, *cihata*, *gougetiana*, *insularis*, *sorocarpa*, etc. *Possombronia Lailliesbergeri* et *Calypogeia sphagnicola*, *Scapania undulata* (L.) Dum. var. *aequalifarmis* De Not. sont nouveaux pour le Portugal. R.-J. BONNOT.

**Suoniemi (J.).** Sammallajistosta ultraemäksisillä ja muilla kallioilla joensuun Lansipuolisella alueella (*Suomalar*, 5, 1965, p. 133-149). En finlandais.

Liste des Mousses, Lichens, plantes vasculaires de 72 substrats localisés dans l'E de la Finlande centrale (North Savo, North Carelia). L'attention est particulièrement attirée sur le peuplement des rochers « ultrabasiques ». — S. J.-A.

**Svensson (G.).** Vegetationsundersokningar pa Store mosse (*Bot. Notis.*, 118, 1, 1965, 49-86). En suédois, résumé anglais.

Étude de la végétation d'une région tourbeuse dans le S de la Suède ; le sous-sol est de gneiss, avec dépôts sableux et morainiques. Les groupements floristiques turficoles sont répartis en séries (à *Sphagnum auriculatum* — *cuspidatum* ; à *Sph. apiculatum* — *cuspidatum* ; à *Sph. magellanicum* — *papillosum* ; à *Sph. rubellum* ; à *Cladonia* ; à *Sph. teuchon*) ; ces séries sont subdivisées en associations. Trois autres associations sont discernées dans la végétation marginale des tourbières. Certains facteurs écologiques fondamentaux pour ces milieux oligotrophes — le pH et la conductivité spécifique — sont mesurés. — E.-J. BONNOT.

**Szweykowski (J.).** Atlas of geographical distribution of sporeplants in Poland (edited by Z. Czubinski and J. Szweykowski), series IV. Hepaticae, Part. II. and III. (*Komitet Bolan. Polsk. Akadem. Nauk*, Poznan, 1964, 1966). (En angl.).

L'analyse de la première partie a paru in *Rev. Bryol.*, 32, p. 313 et 321, 1963. Dans les deuxième et troisième parties publiées actuellement, l'A. donne des cartes géographiques de distribution de 10 espèces d'Hépatiques, ainsi qu'une bibliographie très importante les concernant. — A. BOROS.

**Szweykowski (J.) et Kazlecka (M.).** — Liverworts (Hepaticae) of Wolin and Uznam Islands (NW Poland.) (*Badania Fizjograficzne Nad Polska Zachodnia*, 18, p. 157-180, 1966). (En polon. avec résumé angl.).

Les AA. ont étudié les Hépatiques des îles à l'embouchure de l'Oder (à la Mer Baltique). Il faut signaler : *Metzgeria furcata* et dans une tourbière les espèces suivantes : *Odontoschisma sphagni*, *Microlepidozia setacea*, *Cephalozia connivens*, *Cladopodiella fluitans*, *Cephaloziella elachista*, *Calypogeia sphagnicola*. Très intéressante est la présence de *Leucolejeunea hadensis*, ainsi que des espèces montagnardes comme : *Mylia Taylori*, *Orthocaulis attenuatus*. — A. BOROS.

**Thyssen (P.).** Moosfunde auf der Insel Ischia im Golf von Neapel (*Dechemiana*, 118, 1965, p. 31-39).

L'A. décrit brièvement la physionomie de l'île ainsi que sa végétation générale : forêts de Châtaignier, Chêne, Pin, ainsi que les maquis, garigues et cultures. La flore est méditerranéenne, le substrat volcanique influence grandement la végétation. De nombreuses localités sont citées pour 38 Hépatiques et 175 Mousses parmi lesquelles on remarque de nombreux éléments méditerranéens intéressants. — E.-J. BONNOT.

**Tixier (P.).** La biogéographie du genre *Thyridium* Mitt. (Muscinées) (*C. R. Soc. Biogéogr.*, 379, 1966, p. 146-151).

Source MNHN, Paris

L'auteur énumère les caractéristiques taxinomiques du genre, donne la liste des espèces et leur répartition. Il examine ensuite la distribution du genre dans la zone de l'Océan Indien et l'Océan Pacifique. — S. J.-A.

**Tixier (P.).** Bryophytae indosinicae. A contribution to the knowledge of Bryophytes in Western Indochina (*Dacca Univ. St.*, 1967, **XV**, Pt. B, p. 1-14).

Liste de 17 Mousses et 19 Hépatiques récoltées par l'auteur au Chittagong et en Assam. Trois espèces nouvelles pour la Science : *Syrrhopodon chittagongense*, *Colobejeunea Khasii*, *Colobejeunea Brunelii*. — S. J.-A.

**Tixier (P. P.) et Suhtisnadi (Tem).** Checklist of the Moss collection in the Forest Herbarium, Royal Forest Department Bangkok (*Nat. Hist. Bull. Siam Soc.*, **21**, 1966, nº 3-4, p. 163-195).

Cette liste comprend 165 espèces et 2 variétés. Elle constitue un répertoire de la collection de Mousses conservées à l'herbier du Département Royal des Forêts. Distincte de l'herbier Kerr, cette collection provient de quelques dons faits par des visiteurs étrangers et surtout des récoltes de T. Suhtisnand et de ses collaborateurs. Ces échantillons ont été déterminés par E.-B. Bartram, G.-O.-K. Sainsbury, P. Arens et en dernier lieu par A. Touw. — S. J.-A.

**Tolonen (K.).** Stratigraphic and rhizopod analyses on an old raised bog, Varrassuo, in Hollola, South Finland (*Ann. Bot. Fennici*, **3**, 1966, p. 147-166, 11 fig., 4 tabl., 2 phot.).

L'analyse de la tourbe et des rhizopodes permet de comprendre l'évolution de la tourbière Varrassuo, au S de la Finlande, pendant les différentes périodes climatiques (préboréale, boreale, atlantique, etc...). Les *S. magellanicum* et *S. rubellum* ont été abondants. Pour la végétation actuelle, outre quelques espèces de *Sphagnum*, Hépatiques, Lichens. Profil et diagrammes. — S. J.-A.

**Vajda (L.).** *Coscinodon cribrosus*, ein neues Glied der ungarischen Moosflora (*Fragmenta Bot. Mus. Hung.*, **4**, p. 77-78, Budapest 1966). (En hongr. avec résumé allem.).

L'A. a trouvé cette Mousse en près a Kövagoors — aux environs du lac Balaton. L'espèce est nouvelle pour la Hongrie. L'A. signale qu'il a trouvé cette espèce aussi dans le Haut Tatra. — A. Boros.

**Vajda (L.).** Die Moosflora der Börzsönygebirges (*Fragmenta Bot. Mus. Hung.*, **4**, p. 79-100, Budapest, 1966). (En hongr. avec résumé allem.).

La montagne Börzsöny est constituée par de l'andésite volcanique et est située en Hongrie sur la rive gauche du Danube entre les fleuves Ipoly et Danube. Sur les rochers orientés au nord se trouvent des éléments intéressants des Carpathes. Les espèces suivantes se trouvent en Hongrie seulement à la montagne Börzsöny : *Mnium punctatum*, *M. Spruceï*, *M. cuspidatum*, *Nardia scalaris*, *Cephaloziella integerrima*, *Fissidens Rosanum*, *F. algarvicus*, *Blindia acuta*, *Brachydontium trichodes*, *Rhacomitrium protensum*. A. Boros.

**Zander (Richard).** — *Rhabdoweisia crenulata* (Mitt.) Jameson new to North America (*The Bryologist*, **69**, p. 356-358, 1966).

L'A. a découvert des échantillons, fructifiés de cette Mousse sur le versant sud d'une gorge au nord-ouest de Olf Fork, Mac Dowell Co, en Caroline du Nord. Cette espèce, comme beaucoup d'autres provenant des Appalaches, peut être considérée comme une relique tertiaire d'une flore commune à l'Asie, l'Amérique du Nord et l'Europe. Description de la localité et comparaison avec *Rh. denticulata*. Plusieurs Mousses rares ont été trouvées par l'A. dans la même localité : *Bryoxyphium norvegicum*, *Merceya ligulata*, *Herpetineuron toccoae*, *Heterocladium heteropteroides*, *Cirriphyllum piliferum*, *Hamatia trichomanoides* et *Diphyscium cumberlandianum*. — V. A.

## *OUVRAGES GÉNÉRAUX*

**Fulford (M. H.).** Manual of the Hepaticae of Latin America. Part. II. (*Mem. New York Bot. Garden*, **11**, 2, 1966, p. 171-276, 65 pl.).

Déterminer toutes les Hépatiques à tige feuillée de toute l'Amérique latine, des Antilles à la Terre de Feu, paraissait, jusqu'alors, irréalisable. Il n'y avait guère de difficulté pour quelques genres grâce à des monographies sérieuses mais la grande masse des espèces restait inconnue. M. Fulford a donc entrepris une œuvre de la plus grande utilité,

Source MNHN, Paris

La seconde partie de son « Manual of the Hepaticae of Latin America » est parue. Elle traite des 13 genres suivants : *Acromastigum*, *Paracromastigum*, *Bonneria*, *Lepidozia*, *Sprucella*, *Neolepidozia*, *Morisaphylla*, *Microlepidozia*, *Telaranea*, *Psiloclada*, *Lembidium*, *Macropterygium*, *Mylilopsis*. Longues descriptions de genres, synonymies abondantes, clé très détaillée, description et distribution des espèces, tout cela est réalisé avec le plus grand soin. *Lepidozia*, genre très riche en espèces, présentant un haut degré de variabilité non seulement à l'intérieur des espèces mais aussi entre les plantes mâles et les plantes femelles d'une même espèce, fut, sans doute, l'un des plus difficiles à traiter. Cependant les 30 espèces ont pu être distinguées par des caractères bien marqués. Le seul reproche que l'on pourrait adresser à la clé établie pour ce genre se rapporte à la division primitive en deux groupes, division reposant seulement sur la distribution géographique. En fait, l'étude de l'ouvrage nous montre que cette répartition des Hépatiques en 2 groupes géographiques relativement indépendants (espèces méridionales d'une part, espèces tropicales, subtropicales et de régions froides, d'autre part) est fréquente et, pour cette seule, peut être utilisée par les systématiciens. Les figures, permettent des comparaisons faciles entre taxa voisins. La schématisation des formes ne gêne en rien l'exactitude et souligne les traits essentiels. Signalons de nombreuses nouveautés : *Lepidozia portoricensis*, *Lepidozia alstonii*, *Microplerygium boliviense*, *M. bialatum*, *M. steyermarkii*, *M. humidulum*, *Lepidozia colophylla* var. *apiculiloba* (St.), *Neolepidozia serratiloba*, *Lembidium quadrilobum* (St.). Beaucoup de mises au point seraient à signaler ; notons-en quelques-unes : 7 espèces placées dans le genre *Kurzia* passent parmi les *Microlepidozia* ; la plupart des *Microplerygium* de Reimers sont conservés mais les variétés de *M. plerygophyllum* et de *M. trachyphyllum* disparaissent ; *Psiloclada chimleshina* devient un *Microlepidozia*, ce qui supprime le genre pour l'Amérique du S. Ces quelques exemples suffisent à montrer qu'il sera désormais impossible de travailler les Hépatiques d'Amérique latine sans se reporter à l'ouvrage de M. Frye. On feuillette d'ailleurs ce fascicule avec le plus grand plaisir car tout y est net, précis, soigné. Il me semble, cependant, que, pour faire mieux apparaître les noms de genres, il aurait fallu choisir un caractère plus gras et laisser un espace blanc plus important entre les genres. Ceci n'est qu'un détail mais qui pourrait gêner le lecteur. On retrouve dans ce manuel les qualités de son Auteur qui reconnaît, comprend, respecte les conceptions des prédécesseurs mais montre une certaine hardiesse dans les créations réfléchies. S. Jovet-Ast.

**Inoue (H.).** — A monograph of the hepatic genus *Syzygiella* Spruce (*Journ. Hattori Bot. Lab.*, 29, 1966, p. 153-160, 5 fig.).

*Syzygiella* a été placé dans les Plagiochilaceae et dans les Southbyaceae. Port, structure de la tige, rhizoïdes, ramification, feuilles, amphigastres, cellules foliaires, oléocorps, inflorescences, seta, capsules, spores sont étudiés pour l'ensemble du genre. Discussion sur la position taxinomique : place parmi les Lophoziaceae. *Syzygiella* appartient à une sous-famille nouvelle : *Jamesoniellodrae* qui comprend 3 genres (clé). Description du genre, clé des 3 sous-genres. Description des taxa nouveaux suivants : sous-genres *Prolosyzygiella*, *Pseudoplagiochila* ; sections *Ulcanae*, *Anomalae*, *Rotentes*, *Integerrimae* ; espèces *S. kilabata* du Parana, *S. subundulata* du Brésil, *S. ovalifolia* de Nouvelle-Guinée. Deux espèces sont rejetées du genre, quatre n'ont pu être étudiées faute de spécimens. L'étude de la distribution géographique a montré que sur les 21 espèces du genre, 1 se localisent dans la région pacifique ; 1 espèce à l'E de l'Asie ; 1 vit à la fois en Amérique du S et dans l'W de l'Afrique ; 15 sont connues seulement en Amérique centrale et méridionale. Voir une carte de distribution des sections. Il est inutile de souligner l'intérêt que présente une telle monographie. Elle donnera une base très sérieuse à de nombreux travaux de Bryologie. D'autre part, la valeur des conclusions biogéographiques est certaine puisqu'elle est basée sur une révision des taxa du monde entier. — S. Jovet-Ast.

**Kuc (M.).** Briogeografia wyzyn Południowych Polski (Bryogéographie des montagnes méridionales de la Pologne) (*Monographiae Botanicae*, XVII, 1964, publié par *Polskie Towarzystwo Botaniczne*, 212 pp.). En polonais, résumé anglais.

Cet important ouvrage de Bryogéographie est divisé en deux parties principales : la 1re est une étude générale, phytogéographique et écologique, de la région prospectée ; la seconde est une énumération des espèces avec des données et remarques chorologiques, écologiques, et surtout paléodynamiques.

L'A. caractérise d'abord cette partie S des Carpathes (hypsométrie, hydrographie, géologie, climatologie) sans perdre jamais de vue ce que ces notions peuvent avoir d'exploitable pour le peuplement bryologique. Il recherche ensuite l'apport des différents matériaux floristiques (qu'il appelle « éléments ») : 1) Eurasiatique (subdivisé en circumboréal, circumsibérien, arctique, arcto-alpin, médio-européen, atlantique, amphi-atlantique, circumboréo-océanique) ; 2) Méditerranéen ; 3) Paléocontinental ; 4) Cosmopolite.

Les limites altitudinales des espèces sont étudiées, ce qui amène l'A. à discuter leur répartition selon les *étages* (improprement appelés zones !). Il recherche aussi les espèces atteignant leur limite nordique dans le S de la Pologne ; leur signification dans l'analyse phytogéographique est importante. Elles appartiennent à l'un quelconque des cortèges phytogéographiques et représentent tous les milieux écologiques.

Source MNHN, Paris

Selon leur origine dans le temps, les espèces sont réparties ensuite en trois groupes : Tertiaire, Pléistocène (avec 2 sous-groupes : glaciaire, interglaciaire) et Holocène.

La caractérisation écologique est l'objet d'une répartition en plusieurs ensembles, suivant la fertilité climatique ou édaphique que l'on considère. Ces groupes écologiques sont inspirés des travaux classiques de AMANN et de ALLORGE. Enfin, les remarques synécologiques permettent de définir les types de groupements muscinaux mis en évidence surtout par les travaux de HAMS. Ces données synthétiques conduisent l'A. à répartir statistiquement le peuplement bryologique de diverses manières : selon la fréquence des espèces, on leur synécologie (le grand nombre des Brynchamaephytes correspond au caractère forestier primitif de la région), la chorologie, l'étagement, la situation de la Pologne méridionale vis-à-vis des aires spécifiques. La partie phytogéographie est très développée (44 cartes, la plupart consacrées aux aires spécifiques intéressantes). Notons que les Sphagnales, Andreaeales et Bryales sont répertoriées, mais les Hépatiques. Bibliographie très importante de 189 titres. E.-J. BOSSOT.

**Osada (T.).** Japanese Polytrichaceae. II. The genera *Polytrichum*, *Oligotrichum*, *Bartramiopsis* and *Atrichum* and Phytogeography (*Journ. Hattori Bot. Lab.*, 20, 1966, p. 1-52, 1 tabl. 6 cartes, 17 fig.).

Après un article paru en 1965 sur les *Pogonatum*, l'Auteur nous présente une étude morphologique des autres genres de Polytrichacées japonaises et une révision phytogéographique. Il définit successivement les genres *Polytrichum*, *Oligotrichum*, *Bartramiopsis* et *Atrichum*, donne une clé des espèces et variétés de chacun d'eux et, pour chaque espèce, une description détaillée, une figure, la liste des spécimens examinés avec le nombre de chromosomes (n = 7 ou 11), la distribution au Japon et dans le monde, des commentaires relatifs à ses affinités. Une liste des espèces exclues et une clé pour la détermination du matériel stérile complètent la première partie de ce travail. Notons : *Polytrichum gracile* fo. *anomalum* (Milde) stat. nov.

Dans la partie phytogéographique, l'A. cite les résultats suivants : 14 espèces sont communes à l'Asie, l'Europe et l'Amérique du N ; 3 se distribuent dans l'hémisphère N le long de la côte du Pacifique, 10 peuvent être considérées comme endémiques. Cinq schémas indiquent les modes de distribution des Polytrichacées au Japon. Vingt cartes donnent la distribution réelle de chaque espèce. Un tableau représente la distribution altitudinale, entre 0 et 2 500 m de toutes les espèces japonaises de cette famille, y compris les *Pogonatum*. Longue bibliographie. Index des noms et de leurs synonymes. — S. JOVET-AST.

## *PALÉOBRYOLOGIE*

**Jovet-Ast (S.).** Bryophyta, *in* E. Boureau, Traité de Paléobotanique, Masson Edit., p. 19-186, 103 fig., 2 tabl., Paris, 1967.

Sous la direction de E. BOUREAU, paraît le Traité de Paléobotanique qui présentera, en 8 volumes, une mise au point de toutes les connaissances actuelles sur les plantes fossiles. Le volume II intéressera les Bryologues : si une grande partie est consacrée aux Psilophyta et aux Lycophyta, près de 170 pages traitent des Bryophytes.

L'Auteur a tenté de réunir et de présenter toutes les publications concernant les divers groupes de Muscinées depuis les Marchantiales jusqu'aux Bryopsida. Peut-être quelques articles sont-ils passés inaperçus, en tout cas, le maximum possible de documentation a été réuni. Chaque espèce est citée avec ses synonymes et son origine, décrite d'après les publications originales. L'abondance des espèces connues à l'état fossile étonne. Les Bryologues connaissent bien les plus représentatives au point de vue de l'évolution (par exemple *Naiadita lanceolata*) mais de nombreux restes, rarement décrits et non dépourvus d'intérêt, restaient ignorés. L'Auteur attire l'attention sur les Protosphagnales, maintenant complètement disparues, mais du plus grand intérêt pour l'histoire des Bryophytes. Certaines plantes n'ont pu être classées avec précision ; les 6 genres auxquels elles appartiennent font l'objet d'un chapitre spécial « Bryophyta incertae sedis ». Le chapitre des « Problematicae » (*Sporogonites*, *Muscophytum*, *Hepaticacaulon*, *Thallomia*, *Riccisporites*, *Schizolepitella*) a pour but d'attirer l'attention des paléobotanistes qui pourraient découvrir des organismes semblables mais mieux conservés. Dessins et photographies de Bryophytes fossiles sont généralement peu décoratifs, cependant 103 figures, choisies parmi les plus représentatives, illustrent le texte. Deux tableaux résument la répartition verticale des divers groupes, montrent la présence au Névromien des *Hepaticites*, l'apparition des *Thallites* et des Bryopsida, le développement considérable dès le Secondaire et s'achevant au Tertiaire des Hépatiques et des Mousses. Les fossiles du Quaternaire n'ont pas été traités en détail car, presque tous existant encore actuellement, une énumération paraissait suffisante. Une bibliographie de plus de 10 pages permet la documentation. Quelques notes concernent l'ancienneté des Bryophytes, leur origine, leur évolution. Nous pensons qu'elles pourront être reprises lorsque toute la documentation sur les groupes fossiles voisins sera publiée. Les bryologues seront reconnaissants à l'A. de présenter un travail remarquable à tous points, conduit avec une rigueur scientifique irréprochable. Une œuvre semblable, en langue française, manquait aux bryologues et leur rendra un service inappréciable. — V. A.

Source MNHN Paris

## *VARIA*

**Hell (F. G.).** The autumn meeting, 1966 (*Trans. of Br. Br. Soc.*, vol. 5, part. 2, p. 432-433, 1967).

Compte-rendo de la réunion (22-23 octobre), tenue à l'Université de Manchester. Les communications suivantes furent présentées :

A.J.E. Smith : Chromosome studies on mosses ; R.L.A. Olivier : Studies on bryophyte colonisation of Tentsmuir Dunes. — S.W. Greene : Reproductive behaviour in mosses ; G.C.E. Argent : Gathering moss in the Cameroons ; W.S. Lacey : Geological history of the Bryophytes ; D.F. Chamberlain : Taxonomy of *Poltia*. — V. A.

**Fulford (Margaretb).** Recent Literature on Hepaticae 50 (*The Bryologist*, **70**, n° 1, p. 125-126, 1967).

Citations fort intéressantes de 39 ouvrages sur les Hépatiques avec indications des genres, espèces, var. et comb. *nov.* — V. A.

**Fulford (Margaretb).** Recent Literature on Mosses- 73 (*The Bryologist*, **70**, n° 1, p. 127-129 1967).

Courtes analyses de 60 travaux sur les Musci, les *gen.*, *sp.*, *var.* et *comb. nov.* sont cités. La bibliographie concernant les travaux bryologiques est de plus en plus vaste et les bryologues sont grandement aidés par ces récapitulations. — V. A.

**Synnot (D.).** — The summer meeting, 1966 (*Trans. of Br. Br. Soc.*, p. 218-431, vol. 5, part. 2, 1967).

Compte-rendu des excursions bryologiques en Irlande, dans la région de Clonmel, Co Tipperary du 21 août au 2 septembre. Liste des espèces les plus intéressantes récoltées 400 esp. en tout ce qui montre la grande richesse de cette contrée. — V. A.

**Watson (E. V.).** Recent Bryological Literature (*Trans. Br. Br. Soc.*, vol. 5, art. 2, p. 378-391, 1967).

Citations de 346 titres d'ouvrages concernant les Mosci, Hepaticae, Sphagnum, 4 notices nécrologiques. Indispensable à consulter en raison du nombre considérable des publications se rapportant aux Bryophytes. — V. A.

Source MNHN, Paris

# BIBLIOGRAPHIE LICHÉNOLOGIQUE

**Ahmadjian (V.).** Artificial Reestablishment of the Lichen *Cladonia cristatella* (*Science*, **151**, p. 199-201, 3 fig., 1966)

Une lente dessiccation peut stimuler la fructification de *Cladonia cristatella* Tuck. : de l'un des symbiotes en l'absence de l'autre, en l'occurence le Champignon. De belles photos montrent certains stades de formation de l'apothécium dû au Champignon du L. On peut voir de beaux résultats obtenus en culture pure et à de forts grossissements. — G. P.

**Ahmadjian (V.).** Lichens (*Symbiosis*, **1**, p. 35-97, 6 fig., 1966, Académic Press, New-York).

Très bonne mise au point tout à fait d'actualité sur la physiologie des L., mais consacrée plus particulièrement à celle de la symbiose. L'ouvrage se divise en 4 parties. — Physiologie de l'Algue symbiotique isolée : culture, nutrition, développement, production extracellulaire, résistance aux conditions extérieures — Physiologie du Champignon isolé : culture, nutrition, croissance, génétique, comportement, produits du métabolisme — Physiologie de la plante composite : association, progression, culture, relations entre les composites, métabolisme, rôle de l'eau, résistance, chimie des L. — Physiologie de la symbiose : relations entre le Champignon de l'Algue, resynthèse de l'association lichénique. Nombreux travaux et L. cités, dont ceux de l'A. qui montre par quelques photos la synthèse artificielle d'*Acarospora fuscata* (Nyl.) Arn. et la formation d'apothécies sur le Champignon de *Cladonia cristatella* Tuck. en culture. Très belle bibliographie de 251 références pour clore ce travail. — G. Prevo.

**Ahmadjian (V.).** A Guide to the Algae Occuring as Lichen Symbionts : Isolation, Culture, Cultural Physiology, and Identification (*Phycologia*, **6**, 2 et 3, p. 127-160, 70 fig., 1967).

Dans cet ouvrage on trouve succintement exposées, mais très clairement, toutes les phases de travail permettant une bonne étude de l'Algue symbiotique du Lichen ; il fait suite et complète le premier que l'A. a fait paraître en 1958. On trouve, ou on retrouve successivement : isolation (méthodes de l'A.), culture (conditions ambiantes), physiologie (croissance et métabolisme), identification (Chlorophyceae, Xanthophyceae, Cyanophyceae). Trois genres d'Algues peuvent former le phycobiant, ce sont *Trebouxia*, *Trentepohlia* et *Nostoc*. A partir de *Trebouxia*, l'A. a montré les aspects très divers de la biologie dont certains mécanismes de la biosynthèse. Belle bibliographie de 117 références. — G. Prevo.

**Ahmadjian (V.).** — The Lichen Symbiosis. VIII + 152 pp., 53 fig., 2 tabl. Blaisdall Publishing Cº. Waltham, Mass. 1967.

Mise au point avec 301 références.

**Ahman (G. B.), Mathey (A.).** Lecanoric Acid and Some Constituents of *Parmelia linctorum* and *Pseudevernia intensa* (*The Bryologist*, **70**, 1, p. 93-97, 3 fig., 1967).

L'A. signale la présence de substances hebenuques chez deux espèces ; d'une part l'acide lécanorique, l'atranorine et la chloroatranorine chez *Parmelia linctorum* Del. ex Nyl. ; d'autre part les mêmes corps chez *Pseudevernia intensa* (Nyl.) et W. Culb. De belles photos de cristaux purs et une bibliographie de 13 références complètent cette étude. — G. P.

**Ahti (T.).** Nomenclatural Notes on *Cladonia delessertii* and *Cladonia alpicola* (*The Bryologist*, **70**, 1, p. 104-105, 1967).

*Cladonia delessertii* Vain. devrait être remplacé par *Cladonia subfurcata* (Nyl.) Arn., lequel englobe également *C. degenerans* et *C. crispata* ; tandis que *C. alpicola* (Flot.) Vain. devrait l'être par *C. macrophylla* (Schaec.) Stenham, qui englobe aussi *C. ventricosa*, *C. pyxidata*, *C. carnosa* et *C. foliosa* ; tout au moins pour une seule variété et pour une seule forme. — G. P.

Source MNHN, Paris

**Ahmadjian (V.).** Revision of Some Lichen Genera in Southern Africa I (*Bohnistka Notiser*, **119**, 1 p. 70-112, 18 fig., 1966).

Ce travail est d'introduction à une révision générale des L. Sud-Africains au-dessus du 15e parallèle. On y trouve successivement la citation de 21 villes du globe possédant déjà une coll. de cette région avec les réf. complètes, puis un coup d'œil sur la coll. de l'A. issue de sa récolte de 1958 avec tous les points de récolte et le substrat, suivi d'un tiré de l'itinéraire et d'un aperçu phytogéographique (nombreuses cartes), enfin l'étude de quelques genres et espèces : *Candelaria* Mass., *C. concolor* (Dicks) Stein, *C. fibrosa* (Fr.) Müll. Arg. ; *Solorina* Ach., *S. saccata* (L.) Ach., *S. saccatifera* Nyl. ; *Pleopsis* (Nyl.) Lindsay, *P. gelida* (L.) Lindsay. Pour chaque L., on trouve : herbiers (auteurs, années), automne, réactions colorées, variations, écologie, répartition. Une bibliographie très complète de 41 références achève cet ouvrage. G. Privo.

**Brodo (I. M.).** Lichen Growth and Cities : A Study on Long Island, New-York (*The Bryologist*, **69**, p. 427-449, 4 tabl., 21 fig., 1966).

L'influence néfaste au développement des Lichens est démontrée à New-York avec des moins plurés à Long Island situé à une distance de 40 miles du centre industriel de Brooklyn. L'A. tire quelques déductions d'après les résultats récents qu'il a obtenus avec *Parmelia caperata*. Afin d'établir des comparaisons, d'autres L. sont situés moins loin du centre de pollution. Des courbes montrent d'une manière très claire que la surface occupée par les L. sur leur substrat diminue à mesure que l'on s'approche du quartier de la ville ; arrivé dans ce dernier les L. sont pratiquement inexistants. Cette étude est à suivre. Bibl. 32 réf. — G. Privo.

**Brodo (I. M.).** Lichens Collected in Wisconsin on the 1965 Foray of the American Bryological Society (*The Bryologist*, **70**, p. 208-227, 1967).

De cette excursion, il a été ramené un total de 234 espèces, dont 93 sont issues de substrat calcaire et 103 proviennent des forêts visitées ; une espèce est nouvelle pour l'Amérique du Nord *Arthonia grumosa* B. de Lesd. et deux nouvelles combinaisons sont signalées *Micarea gelatinosa* (Flotow) et *M. viridescens* (Schrad.). Belle bibliographie de 45 réf. G. P.

**Culberson (C. F.).** The structure of a new depsidone from the Lichen *Parmelia hueana* (*Phytochemistry*, **5**, p. 811-818, 1966).

A partir de *Parmelia hueana* Tayl., l'A. a successivement isolé et identifié un acide et deux sels, à savoir : acide 1-0-méthylphysodique, 1-0-méthylphysodate de méthyle, physodate de méthyle. A partir de l'acide physodique, il semble qu'on puisse obtenir également le méthylphysodate 1-0 de méthyle. G. P.

**Culberson (W. L.).** The foliose and fruticose Lichens of the environs of Mount Rogers Lake, Giles County, Virginia (*Castanea*, **30**, p. 96-104, 1965).

De ces régions sont issus de nombreux Lichens parmi lesquels *Cladonia* et *Parmelia* semblent les plus diversement représentés. Les espèces des genres suivants sont signalées : *Alectoria*-1, *Bryoria*-3, *Usnea*-1, *Baeomyces* 1, *Candelaria*-2, *Cetraria*-9, *Cladonia*-30, *Collema*-1, *Dermatocarpon*-5, *Ephebe*-1, *Hydrothecia*-1, *Hypogymnia*-1, *Lasallia*-2, *Leptogium*-6, *Lobaria*-3, *Mycoporum*-1, *Nephroma*-1, *Normandina*-1, *Pannaria*-2, *Parmelia*-30, *Parmeliella*-1, *Parmeliopsis*-1, *Peltigera*-4, *Physcia*-8, *Pyrenula*-1, *Ramalina*-4, *Sticta*-2, *Umbilicaria*-1, *Usnea*-11. — Guy Perso.

**Culberson (W. L.).** Chemistry and taxonomy of the Lichen genera *Heterodermia* and *Anaptychia* in the Carolines (*The Bryologist*, **69**, p. 472-487, 1966).

L'A. étudie 11 espèces d'*Heterodermia* et une espèce d'*Anaptychia* issues de la Caroline du Nord et du Sud. Quelques constituants comme l'atranorine et les acides salazinique et norstictique rendent de grands services en reliant la chimie des espèces et la morphologie des spores. Une distribution géographique dans ces régions est établie en fonction de la physiographie des provinces. Une clef d'espèces servant à la taxonomie complète ce travail. L'A. établit 8 comb. nouvelles. G. P.

**Culberson (W. L.).** The typification of the genus *Platyphyllum* and a proposal for the conservation of *Cetraria* Ach. against *Platyphyllum* Ventenat (*Taxon*, **15** (8), p. 315-316, 1966).

La typification du nom du genre entraînerait dans la conclusion de l'A. la proposition suivante 1) *Cetraria* Acharius, Meth. Lich 292, 1803 (nom. cons. prop.). Lectotype : *C. islandica* (Linnaeus). Ibid. 293, 1803. Basionym : *Lichen islandicus* Linnaeus, Sp. Plant. 1115, 1753. 2) *Platyphyllum* Ventenat, Tabl. Règne Vég. 2 : 34, 1799 (nom. rej. prop.). Lectotype : *Lichen islandicus* Linnaeus, Sp. Plant. 1115, 1753. — G. P.

Source MNHN, Paris

**Culberson (W. L.).** Recent literature on Lichens—60 (*The Bryologist*, 69, 511i-n21, 1966).

Importante liste de 78 travaux où l'on peut remarquer de nombreuses espèces, variétés, formes et combinaisons nouvelles, accompagnant des travaux de botanique, physiologie ou de chimie ; de nouvelles clefs d'espèces sont signalées. — G. P.

**Culberson (W. L.).** Recent Literature on Lichens—61 (*The Bryologist*, **70**, 130-133, 1967).

61 ouvrages composent cette bibliographie des recherches récentes ayant trait aux Lichens parmi lesquels on remarque quelques espèces, formes, variétés et combinaisons nouvelles. — G. P.

**Culberson (W. L.).** Recent Literature on Lichens 62 (*The Bryologist*, **70**, 270-271, 1967).

97 travaux constituent cette très longue liste concernant les différentes études lichéniques ayant paru récemment. Elle comporte de très nombreuses espèces et combinaisons nouvelles ; ainsi que des séries et des clefs de détermination. On y remarque la référence de 157 taxa nouveaux dans un catalogue du Club. G. P.

**Culberson (W. L.).** Some Microchemical Tests for Two New Lichens Substances, Scrobiculin and 1-O-Methylphysodic Acid (*The Bryologist*, **70**, 1, p. 70-75, 7 fig., 2 tabl., 1967).

La scrobiculine semble être constamment présente chez *Lobaria amplissima* (Scop.) Forss. et chez *L. scrobiculata* (Scop.) DC. Les acides usnique, stictique et norstictirtique sont également présents dans cette dernière espèce. L'acide 1-O-Méthylphysodique est identifié à partir d'extraits de chromatographie en couches minces de *Parmelia livida* Tayl. ; chez ce dernier *L.*, l'alectorine, l'acide lividique et deux autres corps non encore identifiés sont également présents. G. P.

**Culberson (W. L.), Culberson (C. F.).** A new Taxonomy for the *Cetraria ciliaris* Group (*The Bryologist*, **70**, p. 158-166, 7 fig., 1967).

Acides olivétorique et physodique à partir de *Cetraria ciliaris* Ach. ; acide alectoronique et scrullatolique à partir de *C. halei* W. Culb. et C. Culb. sp. nov. ; acide mirrophyllique à partir de *C. microphyllina* W. Culb. et C. Culb. sp. nov. ; acide protolichesterinique et atranorine à partir de *C. arbuta* (Nyl.) Fink. sont au centre de cette étude taxonomique, géographique et chimique. — G. P.

**Degelius (Gunnar).** Lichens of the Summit of the Picarho de Velela (Sierra Nevada, Spain). A Contribution to the Knowledge of the Flora at High Altitude (*Svensk. Bot. Tidskr.*, **60**, 2, p. 338-340, 1966).

Liste de 18 espèces récoltées par l'A. en 1952, en juin. Presque toutes les espèces sont plus ou moins alpines et largement distribuées dans les hautes montagnes d'Europe. La flore lichénique de ces sommets est pauvre. Toutes les espèces sont saxicoles ; 14 crustacées et 3 fruticuleuses, toutes avec apothécies. Parmi les récoltes faites à Pennins de S. Francisco vers 2 600 m l'A. signale *Verrucaria minutula* (Am. Dugel., rare et stérile. C'est une nouveauté pour l'Espagne. — V. A.

**Drew (E. A.), Smith (D. C.).** The Physiology of the Symbiosis in *Peltigera polydactyla* (Nerk.) Hoffm. (*The Lichenologist*, 3, 2, 197-201, 3 tabl., 1966).

Les AA. étudient les glucides solubles produits par la photosynthèse ayant lieu dans le thalle, plus celle se produisant dans le Champignon et dans l'Algue. Le Nostoc isolé à partir du thalle produit du glucose qui peut être converti plus tard en mannitol par le Champignon. Ce dernier corps s'accumule très bien dans le thalle ensuite. G. P.

**Filson (R. B.).** The Lichens and Mosses of Mac Robertson Land, Antarctic Division, Department of external affairs Australia, 1966, 169 pp., 41 pl. noir et couleurs, 39 fig.

En 1962, une mission Australian National Antarctic Research Expedition a collecté dans la Terre Mac Robertson des Mousses et des Lichens. L'Auteur apporte des données géographiques, décrit l'aspect des rocs, glaciers, nunataks sur la côte et dans les terres, énumère les Lichens et Mousses qui vivent dans les différentes stations. Il donne des descriptions pour chaque espèce, des cartes de distribution, des fig. en noir et en couleurs. Ordre systématique adopté : Mason E. Hale. Sur les 26 taxa de Lichens cités, il y a 6 espèces nouvelles et une f. nouvelle : *Lecanora pupura* Filsoni, *Buellia foecunda*, *B. grimmiae*, *B. lignoides*, *Lecidea phillipsiana*, *L. woolberryi*, *Rhizocarpon furfuracum* f. *subfoliosum*.

Source MNHN Paris

L'une des deux Mousses citées est nouvelle : *Grimmia lawiana* qui rappelle *G. fastigata* Card. Ce livre, de très belle présentation se termine par un glossaire des termes employés. — S. J.-A.

**Gilbert (O. L.).** Lichen Pathogens of *Lecanora conizaeoides* Nyl. ex Cromb. (*The Lichenologist*, 3, 2, p. 275, 1966).

Avec l'année 1965, on a vu dans le Newcastle, sur l'étendue de Tyne, se révéler deux Lichens pathogènes dont les lésions ont très bien été circonscrites sur le thalle qui nourrissait par endroits. — G. P.

**Gruss (M.), Ahmadjian (V.).** The efferts of L-amino acids on the growth of two species of Lichen fungi (*Sv. Bot. Tidskr.*, **60**, p. 74-80, 2 tabl., 2 fig., 1966).

Parmi les acides aminés, 20 parmi les plus courants peuvent fournir la source azotée normale à la production des pigments et au taux de croissance des Lichens, avec ici *Lecasporo fuscula* (Nyl.) Arn. et *Cladonia cristatella* Tuck. Au cours des expériences poursuivies pendant 5 mois, les A. contrôlent systématiquement le pH et le poids sec. — G. P.

**Hawksworth (D. L.).** The Lichen Flora of Foula (Shetland) (*The Lichenologist*, 3, 2, p. 218-223, 1 fig., 1966).

Après quelques considérations géographiques sur cette partie des îles Shetland (V.C. 112), l'A. précise les conditions écologiques et substratiques, puis passe en revue les 70 espèces pour lesquelles les genres les mieux représentés sont : *Caloplaca*-5, *Cladonia*-16, *Lecanora*-9, *Lecidea*-8, *Parmelia*-5, *Verrucaria*-8. Biblio. de 17 réf. — G. P.

**Hill (D. J.), Woolhouse (H. W.).** Aspects of the Autecology of *Xanthoria parietina* agg. (*The Lichenologist*, 3, 2, p. 207-214, 5 tabl., 1 fig., 1966).

Il s'agit de *Xanthoria parietina* var. *ectanea* (Ach.) Kirkx. observé en Angleterre et issu de récoltes de 1962 et de 1964, aussi bien sur écorces que sur toits ou bien encore sur les rochers du bord de mer. Tour à tour sont passés en revue le substrat, l'anatomie et la composition chimique du L. avec la chlorophylle, la pariétine et le potassium. — G. P.

**Imshaug (H. A.), Brodo (I. M.).** Biosystematic Studies on *Lecanora pallida* and some Related Lichens in the Americas (*Nova Hedwigia*, **12**, 1 – 2, p. 1-68, 12 tabl. h. t., 1966).

Étude du matériel européen et américain avec pour chaque L. les caractères chimiques (réactions colorées, analyses microchimiques et chromatographiques) et morphologiques (clefs d'espèces, description anatomique synonymie, relevés) ; l'écologie et la distribution des espèces complètent bien ce travail. Sont ainsi passées en revue *Lecanora hrumrii* sp. nov., *L. caesiorubella* subsp. *glaucomodes* (Nyl.) comb. nov., subsp. *lathamii* subsp. nov., subsp. *merrillii* subsp. nov., subsp. *sarcinulata* subsp. nov., *L. carpinea* (L.) Wain., *L. intricata* (Ach.) Mass., *L. formacra* Fée, *L. pallida* (Schreb.) Rabenh., var. *pallida* var. *subfuscata* var. nov. L'A. nomme 9 Lécanorales qui ne sont pas américaines, mais dont il faut tenir compte dans cette étude. Bonne conclusion et très importante bibliographie de 107 références. — G. Privat.

**Jones (P. W.).** A new Check-list of British Lichens : Additions and Corrections 1 (*The Lichenologist*, 3, 2, p. 242-247, 1966).

Il s'agit d'un additif comportant des corrections et un supplément d'informations à la check-liste que l'A. avait publiée dans le Lichenologist (3, 1, p. 95-153, 1965) avec 182 genres et de nombreuses combinaisons, dont 15 nouvelles. Il concerne 50 genres avec quelques apports nouveaux. — G. P.

**Kok (Annette).** A Short History of the Orchil Dyes (*The Lichenologist*, 3, 2, p. 248-272, 1966).

C'est la petite histoire des colorants par les plantes dont les Lichens tiennent une large place. Après une revue des Lichens fournissant une teinture naturelle comme *Rocella fuciformis* et certains *Usnea*, *Hectoria*, *Lecanora*, *Ochrolechia*, *Pertusaria* et *Evernia*, sans oublier *Umbilicaria*, *Gyrophora* et *Sphaerophorus*, l'A. aborde les méthodes de préparation à partir d'érythrine, ou d'acides lécanorique, évernique et gyrophorique par exemple, pour terminer par les diverses applications depuis au moins deux siècles que permettaient dans une large mesure l'utilisation des colorants naturels, seuls connus jusqu'ici. Une très bonne bibliographie historique de 79 références complète ce coup d'œil sur le passé. — G. Privat.

**Laundon (J. R.).** Hudson's Lichen siliquosus from Wiltshire (*The Lichenologist*, 3, 2, p. 236-241, 1 pl., 1966).

Source MNHN, Paris

Le L. étudié ainsi par l'A. est un basionyme de *Ramalina siliquosa* (Huds.) A.L. Sm, il se nomme *Lichen siliquosus* Huds. Parmi les recherches entreprises jusqu'ici, sont passées en revue la typification, la chimie, les localités et l'écologie. Biblio. de 16 réf. et loc. par Visnounty. — G. P.

**Landon (J. R.).** — Frost Damage in *Parmelia caperata* (*The Lichenologist*, **3**, 2, p. 273, 1966).

L'A. montre les dégâts causés par le gel de l'hiver 1963 sur des communautés se rattachant à l'association du *Xanthorion*. Dans le Folkestone, les espèces endommagées se sont bien rétablies. — G. P.

**Mitchell (M. E.), Hrusseu (V.).** — New or noteworthy Lichens from Ireland (*The Irish Naturalists Journal*, **15**, 5, p. 113-145, 1966).

La flore lichénique de nombreuses loc. a été étudiée en août 1961, particulièrement dans le Sud-Ouest et dans l'Ouest de l'Irlande. Parmi les L. récoltés, la moitié sont des taxa nouveaux : *Agoniomia tristicula* (Nyl.) Zahlbr., *Collema cuniferum* Arn., *Lemmolemma cladodes* (Tuck.) Zahlbr., *Leptogium dactylinum fractum* Kremp., *Leptogium plicatile* (Ach.) Leight. *Leptogium schraderi* var. *muscicola* Hepp. ex Mull. Arg., *Placynthium nigrum* var. *tantaleum* (Hepp) Arn., *Placynthium subradiatum* (Nyl.) Arn., *Spilonema reverians* Nyl. — G. Pueyo.

**Otto (G.), Viti (T.).** — Lichens of British Columbia. Preliminary Checklist (brochure spéciale, p. 40, mai 1967).

509 espèces appartenant à 99 genres composent cette belle liste de Lichens recensés en Colombie Britannique. Tous sont de récoltes récentes. Les genres ayant le plus d'espèces sont : *Alectoria*·19, *Buellia*·1, *Caloplaca*·10, *Cetraria*·21, *Cladonia*·57, *Collema*·11, *Lecanora*·33, *Lecidea*·13, *Leptogium*·12, *Parmelia*·32, *Peltigera*·12, *Physcia*·21, *Ramalina*·13, *Stereocaulon*·12, *Umbilicaria*·12, *Usnea*·25. En appendice viennent quelques espèces douteuses, ainsi que quelques variétés ; de toute façon, le nombre total des spécimens ne dépasse pas 15, chiffre très en proportion de la masse inventoriée. Une très belle bibliographie de 110 références termine cette grande énumération de L. canadiens. — G. Pueyo.

**Powell (J. M.).** — Some Lichens and Bryophytes from the Lake Hazen Area, Ellesmere Island, N.W.T., Canada (*The Bryologist*, **70**, p. 245-251, 1967).

De cette région l'A. a rapporté de nombreuses espèces de Cryptogames, à savoir 38 Lichens, 4 Hépatiques et 45 Mousses. Parmi les L. remarquons *Alectoria*·2, *Buellia*·2, *Cetraria*·2, *Cladonia*·2, *Dactylina*·2, *Lecanora*·2, *Lecidia*·4, *Physcia*·2, *Stereocaulon*·3, *Thamnolia*·2, Bibli. 9 réf. — G. P.

**Pueyo (G.).** — Conditions climatiques d'une station lichénique de la Côte Basque (*Bull. Cent. Etud. Rech. Sci., Biarritz*, **6** (1), p. 65-76, 3 tabl., 1966).

En étudiant la biochimie des L. au Laboratoire du Muséum à Biarritz, l'A. a observé les conditions atmosphériques basses sous l'influence desquelles vivent les L. maritimes de cette région. L'évolution des facteurs météorologiques a été suivie au cours des saisons ; elle permet de mieux interpréter certaines particularités de climat local. — S. J.-A.

**Pueyo (G.) et Javel (P.).** — Conditions microclimatiques de deux stations lichéniques du Pays Basque Français (*Bull. Cent. Etud. Rech. Sci., Biarritz*, **6** (1), p. 77-84, 3 tabl., 1966).

Continuant leur étude sur deux localités lichéniques du Pays Basque, les AA. ont recherché à définir le milieu ambiant dans lequel vivent les L. de ces deux localités, plus celle de Biarritz servant de témoin. Les éléments atmosphériques ayant une influence directe sur la végétation (température, humidité, éclairement) ont fait l'objet de nombreuses observations à des heures régulières dans chaque station. Des variations sont observées. — V. A.

**Ranwell (D. S.).** — The Lichen Flora of Bryher, Isles of Scilly, and its Geographical Components (*The Lichenologist*, **3**, 2, p. 224-232, 2 tabl., 1966).

Au cours de trois récoltes différentes, il a été ramené 110 espèces différentes, maritimes ou montagnardes. Dans cette étude, l'A. traite successivement des collections connues jusqu'ici, du climat, de l'habitat et des considérations géographiques contribuant à la flore. — G. P.

**Ran (D. N.), Lehmne (F.), s.c.** — Influence of an Iron-sintering Plant on Corticolous Epiphytes in Wawa, Ontario (*The Bryologist*, **70**, p. 141-157, 6 fig., 1 tabl., 1967).



Source MNHN, Paris

Issu de 64 sites du Wava, l'inventaire servant à cette étude est composé de 112 espè... dont 73 Lichens et 39 Bryophytes ; toutes sont épiphytes, principalement sur Boule ou, Tremble, Pins, Sapins et récoltées au cours des étés 1965 et 1966. Parmi les L. les plus fréquemment rencontrés, signalons : *Alectoria*, *Anaptychia*, *Bacidia*, *Cetraria*, *Cladonia*, *Evernia*, *Lecanora*, *Lecidea*, *Lepraria*, *Parmelia*, *Pertusaria*, *Physcia*, *Ramalina*, *Usnea*. — G. P.

**Richardson (D. H. S.), Smith (D. C.).** — The Physiologic of the Symbiosis in *Xanthoria aureolata* (Ach.) Erichs. (*The Lichenologist*, 3, 2, p. 202-206, 1 fig., 1 tabl., 1966).

Photosynthèse et production des glucides solubles dans le thalle (essentiellement ici des polyalcools dérivés des sucres) ; photosynthèse dans *Trebouxia* isolée à partir de *Xanthoria aureolata* (Ach.) Erichs. ; mouvements de l'Algue vers le Champignon dans le thalle ; le mannitol est produit par le Champignon à partir de la photosynthèse de l'Algue ; tels sont les points essentiels qui se dégagent de ce travail. — G. P.

**Rudolf (E. D.).** — Terrestrial vegetation of Antarctica : Past and present studies (*Antarc. Soils and Soil Forming Processes Antarctic Research*, Ser. Vol. 8, p. 109-121, 15 fig., 1 tabl., 1966).

Dans cette étude de la végétation terrestre de l'Antarctique, on peut voir de bonnes informations concernant les collections connues de Mousses, d'Algues et de Lichens, la vie des plantes en général dans cette région, les microclimats de certaines stations, l'écologie et quelques aspects de leur développement. Parmi les Lichens figurent quelques espèces comme *Xanthoria mawsoni* Dodge, *Parmelia coryi* Dodge et Baker, *Rinodina frigida* (Darb.) Dodge et *Polycauliona pulvinata* Dodge et Baker. Bibliographie 70 réf. — G. P.

**Rudolph (E. D.).** — Lichen ecologie and microclimate studies at cape Hallett, Antarctica (*Biometeorology*, II, *Proc. Third Intern. Biometeorol. Congr.*, Pau, S. France, 1-7 sept. 1963 in Pergamon Press, p. 900-910, 1966).

A la station d'Hallett, la végétation est répartie dans les proportions suivantes : 12,8 p. 100 d'Algues vertes, 2,1 p. 100 de Mousses et 0,2 p. 100 de Lichens. La température des roches couvertes de Lichens peut varier parfois de 10 en 24 h. L'humidité relative de l'atmosphère est très variable ; elle ne dépasse jamais le point de rosée. L'humidification paraît indispensable dans la courte période qui suit une tombée de neige ou un dégel. Le Cap Hallett bien que dans l'Antarctique peut être rapproché d'une station de l'Alaska dénommée Point Barrow mais sur l'aspect purement climatique car les plantes s'y épanouissent différemment. — G. Prevo.

**Rudolph (E. D.), Giesy (H. M.).** — Electron microscope studies of Lichen reproductive structures in *Physcia aipolia* (*Mycologia*, 58, p. 786-795, 1966).

Après une préparation très minutieuse du matériel dans une solution appropriée, celui-ci est observé attentivement au microscope électronique et permet de voir aussi bien les ascospores (× 7.500), que les hyphes (× 10.000), les ascogènes (× 15.000), l'Algue *Trebouxia* (× 18.000), ou bien encore une section longitudinale d'ascospore à maturité (× 20.000) pour ne citer que quelques exemples des 17 figures issues des photos prises de ces observations. Bibl. 22 réf. — G. P.

**Salisbury (G.).** — A Monograph of the Lichen *Thrlocarpon* Nyl. (*The Lichenologist*, 3, 2, p. 175-196, 16 fig., 1966).

Historique du genre *Thelocarpon* Nyl., clef d'espèces, étude de 13 espèces avec pour chacune la description morphologique ainsi qu'origines, années, auteurs, répartition dans le monde, enfin quelques causes d'erreur ou de confusion, suivies d'un index des noms spécifiques terminent cet ouvrage. Les spécimens sont : *Thelocarpon superellum* Nyl., *T. viridellum* Nyl., *T. epibolum* Nyl., *T. alhidum* Nyl., *T. intermediellum* Nyl., *T. saxicola* (Zahlbr.) Magnusson, *T. roccosporum* Lett., *T. imperceptum* (Nyl.) Mig., *T. olivaceum* B. de Lesd., *T. pallidum* G. Salisb., *T. magnussonii* G. Salibs., *T. laureri* (Flot.) Nyl., *T. robustum* Ritu. — Guy Peeyo.

**Santesson (J.).** — Colour Reactions of Some Stable PD Substitues (*The Lichenologist*, 3, 2, p. 215-217, 1 tabl., 1966).

Ce travail est effectué avec l'atranorine d'*Evernia prunastri*, l'acide baeomycésique de *Thamnolia subuliformis*, l'acide norstictique de *Parmelia acetabulum*, l'acide psoromique de *Lecanora crassa*, l'acide stictique de *Menegazzia terebrata*, l'acide physodalique de *Parmelia physodes*, l'acide salazinique de *Parmelia saxatilis*, l'acide thamnolique de *Thamnolia vermicularis* et l'acide fumarprotocétrarique de *Cetraria islandica*. Biblio. 9 réf. — G. P.

Source MNHN, Par

**Scotter (G. W.), Thomsson (J. W.).** — Lichens of the Thelon River and Kaminuriak Lake Regions, Northwest Territories (*The Bryol.*, **69**, 497-502, 1966).

126 espèces sont issues de régions au Nord-Ouest du Continent américain et très au Nord. Les genres courants possédant de nombreuses espèces montrent notamment : *Alectoria*-7, *Cetraria*-19, *Cladonia*-25, *Lecidea*-5, *Parmelia*-10, *Peltigera*-9, *Umbilicaria*-6. Il faut remarquer l'extension considérable dans l'Arctique de *Cetraria andrejevii*, *C. magnussonii*, *C. scholanderi*, *C. subalpina* et *Cladonia alaskana*. — G. P.

**Seaward (M. R. D.).** Preliminary Notes on the Heathland Lichen Flora in the Scunthorpe Area (*The Lichenologist*, 3, 2, p. 275-276, 1966).

L'accroissement de la population dans les grandes villes facilitant la pollution atmosphérique permet de voir certains L. subsister, dont quelques *Cladonia*, *Cornicularia* et *Peltigera*. Comparable avec la végétation de Londres dans une certaine mesure. — G. P.

**Swinscow (T. D. V.).** Pyrenocarpus Lichens : 10 (*The Lichenologist*, 3, 2, p. 233-235, 2 fig., 1966).

Continuant son étude sur les Lichens pyrénocarpés, l'A. donne des résultats avec *Polyblastia quartzina* Lynge nouveau dans les Iles Britanniques et *Microthelia marmorata* (Kremp.) Hepp in Korb. Pour chacun, caractères anatomiques, habitat, substrat, collections avec auteurs et années. — G. P.

**Swinscow (T. D. V.).** — The Ascocarp of *Anthracothecium pyrenuloides* (Mont.) Mull. Arg. (*The Lichenologist*, 3, 2, p. 274-275, 1 fig., 1966).

En examinant un matériel issu du Sud-Ouest de l'Irlande, l'A. a montré les conditions très particulières qu'il faut pour la formation des ascocarpes d'*Anthracothecium pyrenuloides* (Mont.) Mul. Arg. La position excentrique de l'ostiole est également à signaler dans cette espèce. — G. P.

**Tavares (C. N.).** Ilha da Madeira : O meio e a flora (*Rev. Fac. Cienc. Lisboa*, 2 sér.-C, XIII, fasc. 1, p. 51-174, 16 fig., 1965).

Au cours d'une étude très complète sur l'Ile de Madère, l'A. en donne les aspects géographiques, climatiques, édaphiques, biotiques, floristiques, biologiques et taxonomiques. L'inventaire des plantes de cette région permet à l'A. de citer de nombreuses Phanérogames et Cryptogames parmi ces dernières on voit figurer des Lichens dont quelques *Cladonia*, *Roccella*, *Stereocaulon*, *Tehuchisles*, *Usnea*, *Lecanora*, *Acarospora*, *Leptogium*, *Parmelia*, *Pseudocyphellaria* et *Sticta*. Les Açores et les Canaries sont bien souvent évoquées pour certaines extensions naturelles des peuplements végétaux. Une belle bibliographie de 24 pages complète ce travail, ainsi que 18 figures. — G. Prevo.

**Tavares (C. N.).** The Genus *Pannaria* in Portugal (*Portugaliae Acta Biolog.*, **8**, sér. B, 1-4, p. 1-16, 1965-1966).

Le genre *Pannaria* est représenté au Portugal par : *P. ignobilis* Anzi, *P. mediterranea* n. sp., *P. microphylla* (Sw.) Muss., *P. nebulosa* (Huffin.) Nyl., *P. peizoides* (Web.) Trev., *P. pityrea* (DC.) Degel., *P. rubiginosa* (Thunb.) Del. et *P. sampaiana* C. Tav. pour lesquels l'A. donne une clé pour la détermination. Chaque espèce est ensuite décrite, les caractères discutés, avec des remarques sur la variabilité, l'écologie et la distribution mondiale et portugaise. Pour *P. mediterranea* sp. nov. : diagnose latine, description minutieuse avec la variabilité, l'écologie, répartition. Cette espèce a été découverte par l'A. dans le Haut Alentejo entre Castelo de Vide et Marvão sur l'écorce de *Quercus faginea*. D'autres Lichens l'accompagnent : *Anaptychia leucomelaena*, *Koerberia biformis*, *Leptogium tenuiusculum*, *Nephroma laevigatum*, *Normandina pulchella*, *Pannaria rubiginosa*, *Parmelia perlata*, *P. reticulata* et *Sticta limbata*. *P. mediterranea* existe au Portugal dans les provinces : Minho, Douro Litoral, Beira Alta, Beira Litoral, Estremadura et Algarve. En dehors du Portugal ce Lichen a été signalé à Madère, en France et au Maroc ; il existe probablement aux Açores et aux Canaries. 5 planches de photos hors texte illustrent cet intéressant travail. — V. A.

**Weber (W. A.), Viereck (L. A.).** Lichens of Mt. McKinley National Park, Alaska (*The Bryologist*, **70**, p. 227-235, 1967).

218 espèces sont énumérées dans cet ouvrage. 10 espèces sont nouvelles pour l'Amérique du Nord : *Aspicilia disserpens* (Zahlbr.) Ras., *A. pelobotrya* (Wahlenb.) Th. Fr., *A. supertegens* Arn., *Caloplaca insularis* Poelt., *Gyalecta fovularis* (Ach.) Schaer., *Lecidea elegans* Arn., *Lobaria scrobiculata* (Scop.) Nyl. var. *dissecta* Magn., *Lobaria setigera* (Bory) Trev., *Micarea globularis* (Nyl.) Hedl. *Sagiolechia rhexoblephara* (Nyl.) Zahlbr., *Staurothele clopimoides* (Bagl. et Car.) Steiner. Bibliographie, 15 réf. — G. P.

Source MNHN, Paris

**Weber (W. A.).** — A Synopsis of the North American Species of *Cyphelium* (*The Bryologist*, **70**, p. 197-203, 1967).

Dans cette étude 6 espèces sont endémiques : *Cyphellia lucidum*, *C. sessile*, *T. inquinans*, *C. calciforme*, *C. tigillare*, *C. tigillare* subsp. *notarisii*. Les autres font partie de régions diverses de l'Amérique du Nord : *C. carolinianum*, *C. brunneum*, *C. californicum*, *C. chlorococcum*, *C. occidentale*, *C. sauch-jacobi*. Clef d'espèces, caractères morphologiques, origine, auteur, collect., années, réf. *C. brunneum* et *C. tigillare* ssp. *notarisii* sont de l'A. — G. P.

**Yarranton (G. A.), Green (G. E.).** — The Distributial Pattern of Crustose Lichens on Limestone Cliffs at Rattlesnake Point, Ontario (*The Bryologist*, **69**, p. 450-461, 5 fig., 1966).

Des échantillons de distribution sur les rochers calcaires de Rattlesnake Point dans l'Ontario sont analysés. Il s'agit principalement de l'*Verrucaria nigrescens* Pers., *V. amylacea* Mass., *Caloplaca cirrochroa* (Ach.) Th. Fr., *T. aurantiaca* (Lightf.) Th. Fr. et *C. citrina* (Hoffm.). Les A. étudient les variations de l'abondance sur des parois verticales ; ils ont également suivi l'extension horizontale. Des corrections pour la covariance sont établies à partir de certaines données. Biblio. 11 réf. — G. P.

---

# Espèces nouvelles

---

Mousses

*Calymperopsis crenuluta* P. Tx., 277.
*Calymperopsis disciformis* (C.M.) P. Tx. e.n., 290.
*Calymperopsis langbianensis* P. Tx., 294.

Hépatiques

*Colura galeata* S. J.-A., 146.
*Colura siamensis* S. J.-A., 139.
*Drepanolejeunea appalachiana* Bischler, 135.
*Drepanolejeunea Evansii* Bischler, 136.
*Drepanolejeunea fragilis* Bischler, 137.
*Drepanolejeunea orthophylla* (Nees et Mont.) Bischler c. n., 102.
*Drepanolejeunea trematodes* (Nees) Bischler c. n., 125.
*Radula Langloisii* Castle, 9.

---

Source MNHN, Paris

## *EXSICCATA*

**Kurczmarz (K.).** — Hepaticae Exsiccati Palatinatus Lublinensis, Polonia (Inst. Syst. Botan. Univ. Lublin, 1966). N° 1-40.

Les plus intéressants sont : N° 27. *Calypogeia Meylani* Buch. — 38. *Scapania parvifolia* Warnst. — A. Boros.

**Kurczmarz (K.).** Musci Exsiccati Palatinatus Lublinensis, Polonia (Inst. Syst. Botan. Univ. Lublin, 1966). N° 81-150.

Les plus intéressantes sont : N° 83. *Calharinaea tenella* Roehl. — 92. *Barbula* var. *densa* (B.S.G.) Schimp. — 99. *Fontinalis hypnoides* Hartm. — 115. *Eurhynchium Zetterstedtii* Stocrm. — 134. *Funaria hybrida* Ruthe = *F. hygrometrica* × *fascicularis*. — A. Boros.

**Lisowski (S.).** — Bryotheca Polonica, Fasc. LXXI, 1965.

1801 : *Sphagnum quinquefarium* Warnst. — 1802 : *Sphagnum robustum* Röll. — 1803 : *Dicranum elongatum* Schleich. — 1804 : *Zygodon viridissimus* (Dicks.) Brown var. *vulgaris* Malta. — 1804 : *Dicranum fuscescens* Turn. var. *flexicaule* (Brid.) Wils. — 1805 : *Encalypta rhabdocarpa* Schwaegr. — 1806 : *Stegonia latifolia* Vent. — 1807 : *Hygrogrimmia mollis* (Br. eur.) Loeske. — 1808 : *Bryum Duvalii* Voit. — 1809 : *Mnium hymenophylloides* Hüb. — 1810 : *Aulacomnium turgidum* Schwgr. — 1811 : *Meesea longiseta* Hedw. — 1812 : *Meesea triquetra* Angstr. — 1813 : *Timmia bavarica* Hessl. — 1815 : *Neckera complanata* Hub. — 1816 : *Thuidium recognitum* Lindb. — 1817 : *Cratoneuron decipiens* (De Not.) Loeske. — 1818 : *Drepanocladus vernicosus* Warnst. — 1819 : *Campiothecium involutum* (*C. nitens* Schpr. var. *involutum* Limpr.). — 1820 : *Camplothecium nitens* Schpr. — 1821 : *Pterygynandrum filiforme* Hedw. — 1822 : *Orthothecium chryseum* Br. eur. — 1823 : *Hypnum hamulosum* Br. eur. — 1824 : *Hypnum Bambergeri* Schpr. — 1825 : *Pseudoslereodon procerrimus* Fleisch.

**Savicz (V. P.).** Lichenotheca Rossica. Edidit Instit. Botan. Nomine V.L. Komarovii Acad. Scient. URSS (Novitat. Systemat. Plantarum non vascularum, 1966.

Decas XVI (1966). — N° 151. *Gyrophora vellea* (L.) Koerb. — N° 152. *Ramalina crinalis* (Ach.) Gyeln. — N° 153. *Cetraria laevigata* Rassad. — N° 154. *Parmelia tubulosa* (Schaer.) Bitt. — N° 155. *Placolecanora rubina* (Vill.) Savicz e.n. — N° 156. *Cladonia gracilis* (L.) Willd. — N° 165. *Cladonia cornuta* (L.) Schaer. — N° 158. *Cladonia verticillata* (Hoffm.) Schaer. — N° 159. *Cladonia crocea* (L.) Ach. — N° 160. *Solorina crocea* (L.) Ach.

Source MNHN Paris

# TABLE DU TOME TRENTE-CINQUIÈME

## ARTICLES


BISCHLER (Mme H.). — Le genre *Drepanolejeunea* Steph. en Amérique Centrale et Méridionale. II . . . . . 95

BISCHLER (Mme H.). — Le genre *Drepanolejeunea* Steph. en Amérique Centrale et Méridionale. Compléments . . . . . 135

BONNOT (E.-J.). Études sur le *Bruchia vogesiaca* Schwaegr. . . . . 171

BOROS (A.) et VAJDA (L.). — Bryologische Beitrage zur Kenntnis der Flora Transsilvaniens . . . . . 216

BRANDES (Hans). — Die Wirkung von Kinetin auf die Protonemaentwicklung verschiedener Laubmoosarten. (I) . . . . . 158

CASTLE (Hempstead). — A Revision of the Genus *Radula*. Part II. Subgenus *Acroradula* Section 11. *Complanatae* . . . . . 1

† COURTEJAIRE (J.). Les Hépatiques de quelques îles occidentales d'Écosse . . . . . 156

ÉON (Mlle J.). Contribution à l'étude de *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske (*Acrocladium cuspidatum* Lindb.) : Morphologie, écologie, biochimie . . . . . 234

JELENC (F.). Mousinées de l'Afrique du Nord (Supplément) . . . . . 186

JOVET-AST (Mme S.) *Colura* rivulés du Pakistan aux Philippines par Pierre TIXIER . . . . . 138

JOVET-AST (Mme S.). Compléments à l'étude des *Colura* : localités nouvelles ; description d'une espèce nouvelle de Bornéo . . . . . 143

JOVET-AST (Mme S.). Compléments à l'étude du *Riccia Perssoni* Khan. 149

KUC (M.). — Some New and Rare Mosses from Julian Alps . . . . . 370

LESTANG LAISNÉ (Mlle G. DE). Historique de la synthèse expérimentale des Lichens . . . . . 376

PUKYO (G.). Présence d'un polyalcool chez *Cladonia furcata* Schrad . 373

TIXIER (P.). Le genre *Calymperopsis* (C.M.) Fleischer (Calymperaceae). 265

VAJDA (L.). Bryologische Beitrage zur Kenntniss der Flora Transsilvanieus . . . . . 216

WINKLER (S.). Die epiphyllen Moose der Nebelwälder von El Salvador. 303


## NOTES


ALLORGE (V.). — Trois espèces de *Riccia* nouvelles pour le Portugal . . 387

JOVET-AST (Mme S.). — *Riccia crustata* Trab., nouveau pour l'Europe. *Riccia Sommieri* Lev., nouveau pour l'Espagne . . . . . 385

JOVET-AST (Mme S.) et JOVET (Paul). — *Riccia crystallina* L. emend. Raddi, espèce nouvelle pour la France . . . . . 386


## NÉCROLOGIE


ALLORGE (Mme V.). — R. GAUME (17.11.1885 - 5.12.1964) avec portrait. 388

HAMANT (Cl.). — Le Professeur Germain CHALAUD (13.8.1889 - 20.7.1967). 396

HAMANT (Cl.). — J. COURTEJAIRE (1.3.1932 - 6.2.1966) . . . . . 400


Source MNHN, Paris

INFORMATIONS . . . . . 402
Annonce de décès . . . . . 406
Bibliographie bryologique . . . . . 407
Bibliographie lichénologique . . . . . 429
Espèces nouvelles . . . . . 436
Exsiccata . . . . . 437
Table du Tome Trente-Cinquième . . . . . 438

## BIBLIOGRAPHIE BRYOLOGIQUE

Amakawa (T.), 407.
Amlo (H.), 407, 421.
Asakawa (T.), 412.
Bell (F.G.), 428.
Berthier (J.), 413.
Bizot (M.), 419.
Bonnot (E.), 407.
Bowers (M.C.), 419.
Carothers (Z.B.), 417.
Cortini Pedrotti (C.), 420.
Coudere (J.-M.), 420.
Coutejaire (J.), 420.
Courtoy (R.), 414.
Crum (H.), 407, 408, 420.
Deschatres (R.), 420.
Diels (L.), 417.
Duda (J.), 420, 421.
Finocchio (A.F.), 418.
Flensburg (T.), 421.
Fulford (M.H.), 425, 428.
Genevès (L.), 419.
Grolle (R.), 408.
Hattori (S.), 421.
Hebant (Ch.), 412.
Hodgson (E.A.), 408.
Hormann (H.), 412.
Horikawa (Y.), 421.
Inoue (H.), 412, 423, 426.
Isoviita (P.), 408.
Iwatsuki (Z.), 409, 421.
Jelenc (F.), 421.
Juvet-Ast (S.), 427.
Kallio (P.), 420.
Kanji (O.), 418
Kaurzmaux (K.), 409, 422.
Kitagawa (N.), 409.
Kleiu (B.), 414.
Koponen (T.), 409, 410, 422.
Kornas (J.), 422.
Kozlicka (M.), 424.
Kreitner (G.L.), 417.
Krupa (J.), 414.
Krzakowa (M.), 412.
Kuc (M.), 409, 426.
Lawton (E.), 410.
Lazarenko (A.), 419.
Lesnyak (E.M.), 419.
Lisowski (St.), 422.
Little (E.R.B.), 422.
Mantun (L.), 419.
Miller (H.A.), 412.
Miller (N.G.), 408.
Mizushima (Y.), 410.
Mizutani (M.), 410, 422.
Nehira (K.), 413.
Noguchi (A.), 422, 420, 423
Ochyra (R.), 423.
Osada (T.), 427.
Pais (M.S.), 414, 417.
Pócs (T.), 423.
Rejment Grochowska (Irena), 410.
Rivola (M.), 411.
Robinson (H.), 411.
Romela van Eysinga (P.), 423.
Rungby (S.), 423.
Samsuk (J.), 414.
Schuffelt (W.B.), 423.
Schumacker (R.), 415.
Segawa (M.), 417, 418.
Sergio (C.), 424.
Shacklette (H.T.), 423.
Smith (J.L.), 415.
Smitinand (Tem), 425.
Snoesson (Mats), 415.
Summineu (J.), 422, 424.
Slange (L.), 413.
Suzuki (H.), 411.
Svensson (G.), 424.
Symnot (D.), 428.
Szweykowski (J.), 412, 418, 424.
Takaki (N.), 412, 423.
Tatuno (S.), 418.
Thompson (K.A.), 423.
Thyssen (P.), 424.
Tixier (P.), 424, 425.
Tolmen (K.), 425.
Touffet (J.), 416.
Vajda (L.), 425.
Vusotska (E.I.), 418, 419.
Vogel (St.), 418.
Watson (E.V.), 428.
Williams (Claire), 412.
Wilter (O.H.), 412.
Wozakowska Natkaniec (H.), 414.
Zander (R.), 425.
Zerov (D.K.), 413.
Zurzycki (J.), 416, 417.

Source MNHN Paris

## BIBLIOGRAPHIE LICHÉNOLOGIQUE

Ahman (G.B.), 429.
Ahmadjian (V.), 429, 432.
Ahti (T.), 429, 433.
Almborn (O.), 430.
Brodo (I.M.), 430, 432.
Culberson (C.F.), 430, 431.
Culberson (W.L.), 430, 431.
Degelius (G.), 431.
Drow (E. A.), 431.
Filson (R.B.), 431.
Giesy (R.M.), 434.
Gilbert (O.L.), 432.
Green (G.E.), 436.
Gross (M.), 432.
Henssen (A.),
Hawksworth (D.L.), 432.
Hill (D.J.), 432.
Imshaug (H.A.), 432.
James (P.W.), 432.
Jovet (P.), 433.
Kok (A.), 432.
Laudon (J.R.), 432, 433.
Leblanc (F.), 433.
Mathey (A.), 429.
Mitchell (M.E.), 433.
Otto (G.), 433.
Powell (J.M.), 433.
Pueyo (G.), 433.
Ranwell (D.S.), 433.
Rao (D.N.), 433.
Richardson (D.H.S.), 434.
Rudolf (E.D.), 434.
Rudolph (E.D.), 434.
Salisbury (G.), 434.
Santesson (J.), 434.
Savicz (V P.), 437.
Scotter (G.W.), 435.
Seaward (M.R.D.), 435.
Smith (D.C.), 431, 434.
Swinscow (T.D.V.), 435.
Tavares (C.N.), 435.
Thomsson (J.W.), 435.
Viereck (L.A.), 435.
Weber (W.A.), 435, 436.
Woolhouse (H.W.), 432.
Yarranton (G.A.), 436.

BIBL DU
MUSEUM
D'HIST.
NATUR.

Source MNHN, Pa

Informations . . . . . 402
Annonce de décès . . . . . 406
Bibliographie bryologique . . . . . 407
Bibliographie lichénologique . . . . . 129
Espèces nouvelles . . . . . 136
Exsiccata . . . . . 437
Table du tome XXXV$^e$ . . . . . 438

Avis. — Les Auteurs sont priés d'adresser à Madame V. Allorge deux exemplaires de leurs tirages à part pour la Bibliothèque du Laboratoire de Cryptogamie.

## Revue Bryologique et Lichénologique

La *Revue Bryologique et Lichénologique* publie :

1° Des articles originaux en français, allemand, anglais, espagnol et italien sur la Systématique, la Morphologie, l'Anatomie, l'Écologie, la Sociologie, la Cytologie et la Physiologie des Mousses, des Hépatiques et des Lichens ;

2° Une bibliographie classée par matières comportant l'analyse ou la citation des notes et mémoires concernant les Muscinées et les Lichens ;

3° La liste des espèces distribuées dans les Exsiccata.

La *Revue Bryologique et Lichénologique* est publiée par tomes et paraît par fascicules, quatre fascicules constituant un tome, sans périodicité régulière.

Les auteurs sont priés d'envoyer des manuscrits *dactylographiés et définitifs, sans aucune indication typographique* (mots soulignés, capitales, etc.).

Les frais entraînés par des remaniements apportés au texte primitif seront supportés par *les auteurs*.

Le prix de l'abonnement pour le Fasc. 1-4 est fixé provisoirement à : 35 NF pour la France et à 45 NF pour les pays étrangers. Le montant doit être envoyé à Mme Valentine Allorge, 7, rue des Wallons, Paris (13$^e$) (Chèques postaux : C/C Paris 379-799). Mandat international ou chèque bancaire ou par UNESCO-coupons.

TARIF DES TIRAGES A PART (papier revue)
sous presse à la suite du Numéro sans couverture

| | à 25 ex. | par 25 ex. en plus |
|---|---|---|
| Jusqu'à 16 pages | 7,40 NF | 4,51 NF |
| Couverture mince sans impression | 0,52 NF | 0,52 NF |
| Couverture mince avec impression 1re page | 23,21 NF | 1,12 NF |
| Hors texte 1 page | 2,50 NF | 2,50 NF |

Les tirages à part sont à la charge des auteurs.

Prix de la Table Générale : 5,00 NF pour la France
6,00 NF pour l'étranger.

*Le Gérant* : L. GUILLEMIN

— Dépôt légal : N° 149-1967

Imprimé en France par l'Imprimerie André Brulliard, Saint-Dizier (Haute-Marne)

Source MNHN F-

OCT. 1968

ÉDITIONS DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

15, quai Anatole-France, PARIS (7e)

C.C.P. PARIS 9061-11 Tél. : 705.93.39

---

COLLOQUES INTERNATIONAUX

• n° 144

# PHYTOCHIMIE ET PLANTES MÉDICINALES DES TERRES DU PACIFIQUE

NOUMÉA

25 avril - 5 mai 1964

Ouvrage in-4° coquille, de 270 pages et 8 planches hors-texte comportant 4 cartes in-texte, relié : 50 F.

---

Source : MNHN, Pa

Source MNHN Paris